506.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

TOMO CXLIX

Smithsonian Institution
347966
U. S. National Museum

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN
1950

506.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

ENERO 1950 — ENTREGA I — TOMO CXLIX

SUMARIO

Pág.

Acto celebrado el 6 de diciembre de 1949, a la memoria del doctor Raúl Wernicke - Palabras pronunciadas por el señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, Ing. Eduardo M. Huergo 3

ABEL SÁNCHEZ DÍAZ. — A la memoria de Raúl Wernicke: una dolorosa vibración colectiva 5

NICOLÁS A. KORMILEV. — La subfamilia *Oxycareninae* Stal en la Argentina, con la descripción de una especie nueva (*Hemiptera, Lygaeidae*) 22

SECCIÓN CONFERENCIAS:

ENRIQUE DE GANDÍA. — Primeros ideales políticos del General San Martín (*Continuación*) 33

SMITHSONIAN INSTITUTION
347966
MAR 28 1950
NATIONAL MUSEUM

BUENOS AIRES

AVDA. SANTA FE 1145

1950

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1949-1950)

Presidente	Ingeniero Doctor **Eduardo M. Huergo**
Vicepresidente 1º	Doctor **Venancio Deulofeu**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Carlos A. Lizer y Trelles**
Secretario de actas	Doctor **Antonio Casaceberta**
Secretario de correspondencia	Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**
Vocales	Doctor **Eduardo Braun-Menéndez** Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz** Ingeniero **Gaston Wunenburger** Doctor **Andrés López García** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen** Doctor **Alberto González Domínguez** Doctor **Reinaldo Vanossi** Ingeniero **Ludovico Ivanissevich** Ingeniero **José S. Gandolfo**
Suplentes	Ingeniero **Ignacio Raver** Doctor **David J. Spinetto** Ingeniero **Silvio J. Arnaudo** Doctor **Elías A. De Cesare** Ingeniero **Armando L. De Fina** Ingeniero **Juan Esperne**
Revisores de balances anuales	Arquitecto **Carlos E. Géneau** Ingeniero **Pedro Mendiondo**

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

ACTO CELEBRADO EL 6 DE DICIEMBRE DE 1949, A LA MEMORIA DEL DOCTOR RAUL WERNICKE

PALABRAS PRONUNCIADAS POR EL SEÑOR PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA, ING. EDUARDO M. HUERGO

La Sociedad Científica Argentina siempre ha estado en contacto con los hombres de estudio, que dedican su tiempo y energía a prodigarse en las investigaciones de problemas científicos, y que no gustan del aparente halago de los homenajes, o de fiestas. Por eso es que pocas veces organiza actos para recordar la acción silenciosa de estos hombres de ciencia, porque teme y no desea perturbarlos en su trabajo.

Hoy, sin embargo, debe recordar a uno de ellos, y precisamente lo hace en momentos en que se siente de duelo, por la pérdida del Dr. Raúl Wernicke, desaparecido en circunstancias tan trágicamente dolorosas como fué el naufragio del Rastreador Fournier. Es el caso que este dolor, no sólo afecta a nuestra Sociedad Científica, sino también a todos los centros donde los hombres de estudio se reúnen para tratar de dar a nuestro país el fruto de sus afanes y desvelos.

La Sociedad Científica ha organizado pues este acto, para poner de manifiesto cuán grande es el significado de la pérdida del doctor Wernicke, a la par que elevarle el homenaje respetuoso del recuerdo, y aunque así lo resolvió, casi inmediatamente de conocerse la triste noticia, decidió dejar pasar un breve tiempo, para que la manifestación fuera serena y no apareciera como el fruto de un momento de exaltación que a veces es momentánea. Aquí no había tal premura, pues la personalidad del Dr. Wernicke lejos de esfumarse con el tiempo, se agranda al conocer más íntimamente los detalles de su vida de estudioso.

Para referir y destacar la personalidad del Dr. Wernicke, la Sociedad ha pedido al que fuera compañero de él, y en algunas oportunidades tal vez su consejero y en todo tiempo su amigo, el Dr. Abel Sánchez Díaz, para que la represente. Lo ha realizado, con el

convencimiento de que si algún halago le hubiera gustado recibir al Dr. Wernicke, habría sido sin duda que se lo dirigiera el Dr. Sánchez Díaz, con más de 40 años como miembro de la Sociedad Científica y vinculado a su acción directiva puede decirse desde hace casi 30 años, que fuera profesor en el Instituto Nacional de la Nutrición, en las Universidades de Buenos Aires y de La Plata, y que desempeñó el cargo de Decano en la Facultad de Química y Farmacia de esta última; ex-Director de la Oficina Química Municipal y vice-Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y por sobre todo, un hombre de ciencia.

A LA MEMORIA DE RAUL WERNICKE: UNA DOLOROSA VIBRACION COLECTIVA

POR EL DOCTOR

ABEL SANCHEZ DIAZ

El viaje aciago. — Impulsado por una gran afición a los viajes, conocía casi la totalidad de la República pero nunca había llegado a las zonas australes de la Patagonia; una oportunidad especial para visitar esa región llevó a Raúl Wernicke hasta los canales fueguinos embarcando en el rastreador Fournier en la capital de Tierra del Fuego, tras un viaje directo en avión hasta Río Gallegos, donde trasbordara a otro aeroplano menor que lo condujo a Ushuaia. Allí inicia una travesía que no pudo ser cumplida en su integridad; la fatalidad se interpuso y según las presunciones de los técnicos de la Armada, en la madrugada del 22 de septiembre una tragedia sin parangón en nuestra marina de guerra hizo desparecer, con todos sus tripulantes, al barco de la referencia. La búsqueda empeñosa de nuestros hombres de mar, con la cooperación de la armada chilena, en acto de afanoso interés y como función de servicio para la indisoluble hermandad tradicional, resultó infructuosa en el hallazgo de sobrevivientes; la inquietud del país entero y que trascendió más allá de nuestras fronteras, sacudido por una dolorosa vibración colectiva, poco a poco fué amortiguándose ante la realidad amarga de las noticias que llegaban: así perdimos al doctor Raúl Wernicke en aquella soledad inhospitalaria de los canales magallánicos, cuyas aguas le sirvieron de mortaja en el insondable sepulcro de la nave hundida.

Justificada recordación. — De la Sociedad Científica Argentina dijo su digno presidente pocos meses atrás, en acto público, que « la vemos prestigiosa, jerarquizada y firmemente afianzada en su misión de propulsora de la ciencia y la cultura » y bien pudo agregar

MAR 2 4 1950

que siempre estuvo alerta y espontánea para tributar un aplauso y ofrendar un homenaje a quien fuere merecedor de manifestaciones de tal índole.

Por ello, la recordación que hoy celebra y que sus autoridades acordaron confiar a mi capacidad, que mucho más tiene de empeño que de competencia, y que no vacilé en aceptar por mi conocimiento que diría cabal de Raúl Wernicke, con quien me ligaba una amistad íntima y con quien desde hace treinta años juntos actuamos en muchas actividades relacionadas con nuestra profesión común. En efecto, en los congresos de química celebrados en el país desde 1919, como en los realizados en Montevideo y Río de Janeiro, unidos estábamos en las tareas de organización; en la comisión directiva de la Asociación Química Argentina durante algunos períodos; en las Conferencias Bromatológicas Nacionales, no sólo asistiendo a las convocadas en Santa Fe, Córdoba, Mendoza y Tucumán, sino concurriendo y quizás sin ninguna ausencia, a todas las reuniones de los comités ejecutivos; en la Facultad de Agronomía y Veterinaria, a cuyo personal de profesores pertenecíamos desde la misma época, treinta y cuatro años atrás; en la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales a la que juntos ingresamos el mismo día —13 de agosto de 1931— en sesión pública que presidiera aquel espíritu selecto que se llamaba Angel Gallardo, nuestro querido maestro, de cuyas manos recibimos el diploma que nos acreditaba en el carácter de académicos titulares, como juntos, en fin, en 1940, la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid nos distinguió con la designación de miembros correspondientes de la ya centenaria institución científica de la capital española.

Esos seis lustros de amistad invariable que con el correr de los años hacíase más leal y sincera, reforzada todavía con no pocos viajes que hicimos unidos, que no tuvo nunca alternativas ni atenuaciones y que había cobrado mutua y honda confianza para entrar dentro del marco de la más estrecha familiaridad, son el antecedente que exhibo ante ustedes a fin de justificar cómo me siento respaldado para hablar de quien nos ha abandonado de tan cruel manera. Y precisamente, por la forma de su desaparición, por cuanto él valía como hombre, como profesional y como amigo, por lo que significó para su familia, sus colegas y sus relaciones, por ese lastre de amargura que dejó en cuantos le conocimos, con una impresión que no se desdibuja en nuestra alma y con una tristeza que

está en la hondura de nuestro ser para acompañarnos con resignación, pero sin conformidad; por todo ello es que quiero que esta evocación mía tenga un carácter especial, un poco al margen de los homenajes análogos, para acercarnos más a él, para tenerle junto a nosotros, para representárnoslo en toda la amplitud de su vida, de su obra, de su simpatía, de aquella franqueza suya, de aquella modalidad de apariencia severa disimulando una bondad que en seguida se desbordaba porque su corazón no tenía dobleces, como no albergaba sentimientos mezquinos; porque quiero, en fin, que esta recordación posea todo el calor de nuestro afecto, todo el hálito de nuestra sensibilidad, yo pido que la escuchemos recogidos, con apasionada intimidad y que a lo largo de estas palabras mías, con la misma unción y el mismo recogimiento con que asistimos a un templo, así nos mantengamos hoy calladamente, que nada quiebre este silencio, que es el silencio que le rodea; que nada perturbe esta serenidad, que es la serenidad en que yace junto a sus hijos arrebatados todos por un solo, fatal y triste destino.

Los Wernicke en la cultura argentina. — A bordo del velero español « Moro Quintana », procedente de Hamburgo, en 1848 —se han cumplido los cien años— llegaba a las playas de Buenos Aires el joven alemán Roberto E. Wernicke, de 22 años, nacido en Kelbra, al pie del cerro Kyfhäuser; era hijo del director de la escuela del lugar y con su título de preceptor por sus estudios en Weissenfelds emprendió viaje a la Argentina por haber conocido en Düsseldorf a las familias de Altgelt y Bunge, vinculadas a nuestro país, dirigiendo aquí la primera escuela alemana creada entre nosotros y ayudándose como organista de la iglesia evangélica para subvenir a las necesidades materiales de su vida. Funda luego el Colegio Central con modernos métodos de enseñanza pero sin que un éxito pleno le acompañase; sumado ello a motivos de salud, se radica en Baradero como director de la Escuela de la Colonia Suiza que allí existía. Retorna después a su patria, instalándose con sus hijos menores en Eisenach y de vuelta en 1887 a la Argentina, fallece cuatro años después. « La Nación » del 27 de Enero de ese año 1881, al referirse en nota necrológica a quien « hizo el bien mayor que el hombre puede hacer: enseñar », según decía el diario, agregaba: « Tres generaciones de hombres de letras han sido iniciados en sus estudios por el bueno y modesto profesor Wernicke », quien cultivaba también aficiones por el dibujo, varios de cuyos

trabajos, por donación de sus hijos, hállanse incorporados a las colecciones del Museo Histórico Nacional.

El maestro Wernicke, abuelo de nuestro Raúl, fué el progenitor de un apellido que tiene alto significado en la cultura argentina. Nueve fueron sus hijos, todos ellos nacidos aquí salvo el último, Germán, que, oriundo de Alemania, vino de muy niño a Buenos Aires y siempre se consideró como nativo de este país. Roberto fué el mayor, el médico célebre, de nombre respetado, que se graduó en Alemania para revalidar su diploma en nuestra Universidad, señalándose por una prolongada actuación como catedrático de la Facultad de Ciencias Médicas; al término de ella, tras de dar su nombre a la sala 9ª del Hospital de Clínicas, la Universidad creó el título de profesor honorario que a él fué otorgado por primera vez. Otto, médico también, reputado oculista, dirigió durante muchos años el Hospital Oftalmológico de Santa Lucía y contribuyó a la formación y especialización de un selecto grupo de oftalmólogos que actúan hoy en nuestra capital. Edmundo, filólogo, profundo conocedor del griego y del latín, traductor público, historiador, fallecido recientemente, dejó una obra: «Historia de un portón de estancia», en la que con detalles de interés relata aspectos de la vida de campo, que él conoció durante los años que se dedicara a la explotación agropecuaria en la provincia de San Luis; Germán, abogado con estudio jurídico asociado a Le Breton y Meyer Pellegrini y organizador de una importante empresa de construcciones para vivienda. Augusto, por último, padre de Raúl, el único que se alejó de los estudios universitarios para dedicarse al comercio, a la explotación de maderas y otras actividades de esa índole para más tarde desempeñar las funciones de tesorero de la Universidad Nacional del Litoral, falleciendo en Rosario en el año 1934. No es de menor significación la actuación que cupo a las hijas de aquel maestro de escuela que tuvo la feliz inspiración de residir en la Argentina: Ana (sor Carlota, en la vida religiosa que abrazó) ingresó a la Cruz Roja de Sajonia, señalándose de tal manera que fué de la vinculación íntima de Alberto y Carola, reyes de Sajonia, falleciendo en Dresde, donde descansan sus restos; Julia, pintora animalista, que efectuó la primera exposición de aguas fuertes que se hizo en Buenos Aires y algunas de cuyas obras están en el Museo Nacional y en el de Bellas Artes de Santa Fe; María, la primera maestra del jardín de infantes que ejerció en Buenos Aires,

reconociéndole el Consejo Nacional de Educación el diploma que conquistara en el Instituto Fröbeliano de Weimar, la ciudad de Goethe; finalmente, Berta, la única que vive hoy de la vasta rama de los Wernicke, y a quien debo en buena parte esta información que ofrezco como referencia valiosa de los merecimientos intelectuales de esa familia: profesora primero, vicedirectora después, y luego durante muchos años, hasta su jubilación, rectora del Liceo Nacional de Señoritas, el nombre de Berta Wernicke está íntimamente ligado a la educación de muchas promociones de niñas argentinas que conservan de ella grato recuerdo por su rectitud, su bondad, su capacidad docente, su arrogancia, y que ella retribuye emocionada y feliz mientras cuida las plantas magníficas de su acogedor retiro de Beccar.

Privilegio de una generación. — Yo, que conocí a varios de estos cultores de la inteligencia y del arte entre nosotros y que integran un conjunto de muy alta jerarquía intelectual, como ya me hallo del otro lado de la cuesta de mi existencia, por la falda que desciende, me detengo a reflexionar sobre el período de vida que me ha tocado vivir y pienso en lo que estimo como un verdadero privilegio de mi generación. Desde los tiempos de Roca y Mitre conocí a los grandes presidentes desaparecidos, a esos hombres sencillos que se mezclaban con el pueblo recorriendo a pie las calles de nuestra mucho más reducida ciudad de entonces; ante quienes, al cruzarlos, nos descubríamos reverentes y cuya obra de afianzamiento de la joven república no desconocemos ni olvidamos los argentinos. En el campo de las ciencias exactas, físicas y naturales en el que hice mi formación universitaria, aquí, en esta vieja Sociedad Científica Argentina, que ya festejó los 77 años de su fundación, cómo no mencionar algunos de los presidentes que conocí, varios de los cuales llegué a tratar: Luis y Eduardo Huergo, abuelo y padre, respectivamente, del actual presidente, que integra así una digna tradición en esta casa; Guillermo White, el ferroviario de alta figuración; Estanislao S. Zeballos, el de brillante inteligencia; Balbín, Carlos Berg, Carlos María Morales, Candioti, Francisco P. Moreno, fundador del Museo de La Plata y viejo conocedor de nuestra vieja Patagonia, cuando no se la recorría con las facilidades de que hoy se dispone, el ya citado Angel Gallardo, Agustín Alvarez, Vicente Castro, Bahía y otros más que en épocas diferentes tuvieron a su cargo la dirección de los destinos de esta

Institución, poseídos de una reputación merecida en distintos aspectos de nuestra cultura. Y cómo no he de citar con exaltación de tiempo viejo a Florentino Ameghino que da nombre a esta sala y cuyo retrato fiel la preside, el ilustre naturalista, cultor de la geología y palentología, que se inicia en su niñez por la curiosidad que le inspiran unos caracoles que recogiera en las barrancas del río Luján, en la villa en que nació y que después de cumplir una actividad quizás sin precedentes muere con la aureola del sabio; mi recuerdo con exaltación de tiempo viejo responde a que en su librería « El Glyptodon », en la calle Rivadavia, frente al entonces teatro Doria, ahora Marconi, compré yo mis primeros cuadernos para hacer « palotes » y mi primera pizarra, con esponja suspendida de un hilo y lápiz « manteca », materiales que el propio Ameghino vendía y entregaba a los que nos iniciábamos en la escuela infantil y a quien, conversando en La Plata en 1910, refería yo con satisfacción estos detalles que se han grabado en lo más recóndito de mis viejas impresiones.

Frente a tantos nombres de quienes fueron y ya no son, la falange de los brillantes jóvenes de hoy, posteriores a mi época y a mis estudios, los que en una u otra forma y rama científica siguen el ejemplo que con desinterés y sabiduría ha señalado entre nosotros Bernardo A. Houssay, mi querido condiscípulo, con dedicación generosa a la enseñanza, a la experimentación y a la ciencia y a quienes no nombro pues que varios de ellos me escuchan, trabajando algunos al lado de quien recordamos su memoria; pero yo celebro sus trabajos y triunfos con íntimo regocijo y hasta vanidoso, porque siento el orgullo de admirarlos y aplaudirlos, porque, ajenos a oportunismos accidentales, son como una esperanza hecha realidad y porque de ese modo, consolidan el legítimo prestigio intelectual argentino.

Es por todo ello, por ese conjunto de acontecimientos que se desenvuelven en el decurso de mi vida es que creo que a mi generación cupo un período de privilegio.

Sucesivos estudios de Raúl Wernicke en Rosario, Buenos Aires y Berlín. Su formación intelectual. — El 28 de septiembre de 1888 vino Raúl Wernicke al mundo en la ciudad de Rosario. Cursó allí las primeras letras en el Instituto Argentino, en el Colegio Alemán y en otro colegio que se llamó de la Asociación del Profesorado, cuya historia tiene interés por lo que él significó y por la influen-

cia que tuvo en la formación de Wernicke. El Colegio Nacional de Rosario contaba con un buen conjunto de profesores, muchos de ellos salidos de las aulas de la famosa Escuela Normal de Paraná y figurando entre ellos don Pío Puiggari como catedrático de Química y que habría de ser más tarde quien orientó a Raúl hacia los estudios que siguió en su paso por la Universidad; esos profesores comprobaron que los alumnos que llegaban a la ciudad santafecina, procedentes de muchas escuelas primarias del interior del país, tenían una preparación harto deficiente para emprender los estudios secundarios y asociándose, entonces, crearon aquel colegio de la Asociación del Profesorado; lo pusieron bajo la dirección de Estanislao L. Pando, uno de los más brillantes egresados de la escuela de la capital entrerriana y sin propósitos de lucro, inspirándose en la idea de prestar un servicio a la cultura de aquellos niños, cumpliendo una obra generosa cuyo reconocimiento bien vale la pena dejar sentado aquí como un ejemplo, ya que la oportunidad es propicia. Allí estudia Wernicke y como él, muchos de los jovencitos de esa época se señalaron más tarde por su actuación ulterior mostrando cuánto influyó en el espíritu de ellos la benéfica enseñanza recibida y evidenciando, una vez más, qué valor tiene una adecuada instrucción en la preparación de los hombres del porvenir.

En 1900 ingresa al Colegio Nacional de Rosario, donde se distingue por sus características de inteligencia, contracción al estudio y buen compañero, según referencias directas que tengo de dos condiscípulos suyos en aquellos tiempos, el doctor Rodolfo N. Luque y don José Santos Gollán, figuras de alto relieve en los círculos periodísticos de hoy; concluído su bachillerato, permanece por dos años en Rosario en situación delicada y penosa: una enfermedad a la vista hacía pensar en la posibilidad de que no pudiese continuar sus estudios. Un período de atención y reposo, sin lecturas, pone fin a esa zozobra y así pudo todavía desempeñarse como ayudante de Física en aquel Colegio Nacional y, brevemente, como ayudante también en la Oficina Química Nacional de la misma ciudad, para venir a Buenos Aires en los comienzos de 1907 con el objeto de iniciar los cursos del doctorado en Química, terminados en 1912, con brillantes calificaciones y diploma de honor. En las aulas halló a Alfredo Sordelli, otro inteligente estudiante que logra para sí la medalla de oro otorgada al ex-alumno de las más elevadas clasificaciones, trabando con él muy estrecha amistad y compañerismo.

La Universidad tuvo entonces una iniciativa feliz: la de obtener del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública la institución de becas de perfeccionamiento para sus graduandos sobresalientes, que tan eficaces resultan para complementar e integrar la preparación de los jóvenes universitarios y que se han revelado como estudiosos en la enseñanza superior. Correspondió una al flamante doctor Sordelli y por especiales antecedentes del doctor Wernicke, también a él le fué concedida otra de aquellas becas y allá marchan hacia Alemania, en 1913, para no defraudar el propósito inspirador de la gracia que se les brindara: sus éxitos en las clases y los exámenes de la carrera habían de ser seguidos después por los muchos conquistados a lo largo de su actividad profesional.

Wernicke se incorpora a la Universidad de Berlín y trabaja con el renombrado profesor Nernst, siguiendo cursos de los profesores Eucken, Hahn, Franck y otros, sobre temas de Física, Química, Termodinámica, etc., y reúnese allí con otros becarios de la Universidad Nacional de La Plata, especializados en Física, los doctores Ramón G. Loyarte, Teófilo Isnardi y José B. Collo, que unidos a Sordelli y Wernicke forman un grupo reducido de argentinos que crearon entre sí los más grandes y puros afectos, para significarse todos ellos por su labor científica y docente entre nosotros.

Como consecuencia de esa obra, con el andar de los años, los cinco compañeros de Berlín volvieron a reunirse en nuestra Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, a la que todos ingresaron en oportunidades diferentes y uno de ellos, Isnardi, preside hoy la Corporación. El doctor Loyarte, que fué presidente de la Universidad Nacional de La Plata, director de su Instituto de Física, diputado nacional y presidente del Consejo Nacional de Educación, fué el primero que nos abandonó en esta vida; ahora Wernicke continúa con la desintegración de ese grupo selecto que sufre un nuevo desgarramiento en la sólida amistad que los unía.

Las preliminares agitaciones de la guerra de 1914 apresuran el regreso de Wernicke y vuelto a Buenos Aires, amparado por sus tíos Otto y Berta, como lo fuera durante su época de estudiante para hacer de esa casa su segundo hogar, ya le tenemos definitivamente formado y frente a un porvenir incierto pero que debía serle promisorio por el capital, la decisión y la energía que él aportaba. Sigámosle un poco en lo menudo del desenvolvimiento de su existen-

cia, que tantas facetas de interés nos ofrece para el recuerdo cuando asistimos a la antítesis de la mutación brusca de una vida esencialmente dinámica que pasa a una forma de absoluta ausencia, que pone fin a sus días y al goce espiritual de conservarle entre nosotros. Su vida fué áspera en los comienzos; hijo de sus obras, haciendo siempre su propia economía, debió afrontar los gastos suyos y algunas exigencias familiares con el fruto de su trabajo, que nunca es de remuneraciones amplias para los recién iniciados. La atención simultánea de una cátedra de Física y Química en la Escuela Normal de Lomas de Zamora, la de una de Matemáticas en el Liceo Nacional de Señoritas y una jefatura de trabajos prácticos en la Facultad de Ciencias dan idea de la actividad multiforme que debía desarrollar en aquellos comienzos y que le exigían una gran dedicación; reuniría, sí, una suma moderada pero suficiente, mas era muy fatigante el esfuerzo que se le reclamaba para cuidar, con la dignidad con que él lo hacía, el desempeño de esas actividades, diversas en la materia y en el lugar. Por aquella época conoce a Martha Quaintenne, es su novia y contrae enlace el 22 de diciembre de 1917: comienza así una nueva etapa de felicidad para su vida. Es que nuestro Raúl era de un temperamento sumamente cariñoso, afectivo y suave, que la apariencia no mostraba en su real intensidad; la constitución de su hogar le abrió de par en par las puertas de una bienaventuranza que habría de acompañarle en el resto de sus días. En ese aspecto su Martha, nuestra querida amiga Martha, a la que tanta estimación le alcanza por sus cualidades personales y que tanto reconocimiento le debemos por la dicha que proporcionó a nuestro compañero dilecto, supo siempre interpretar y alentar la vida de trabajo, proyectos y aspiraciones de su esposo. Yo, como antes dije, conocí la honda intimidad de sentimientos de Raúl y puedo revelar ese matiz recóndito de su sentir pues que en muchas oportunidades escuché de sus labios el cariño que guardaba para los suyos, acrecido en los últimos tiempos con la llegada de sus nietos. Su deleite era la familia, el reunirlos a todos en torno a la mesa hogareña; era como un premio que se daba al ver realizada la obra de su casa, construída sobre pilares de la más sólida y recia moral y levantada a costa de no escasos sacrificios. Es que de lejos veníale ya su condición de jefe de familia; al perder a su buen padre, sin ser el mayor de sus hijos, fué Raúl quien le reemplazara en la dirección y consejo de esa casa, concentrando

sus cuidados en su santa madre que durante bastantes años vivió en las sombras que todo el día tuvo para ella y a quien solícitamente atendiera hasta que se extinguieron los ojos del alma, mucho después de haberse apagado los ojos del rostro.

Modesto, sincero, expansivo, con algún frecuente desaliño en su persona pero con la aristocracia interior de la rectitud, del pundonor y de la nobleza, ajeno a las envidias, extraño a los odios, alejado de toda mezquindad, vivió trabajando y estudiando siempre para estar al día en los conocimientos relativos a su especialidad: seguía el consejo de Ortega y Gasset cuando, sin citarlo, alude al esfuerzo que se necesita para cuidar «la aceleración de las cosas nuevas que hacen que el siglo XIX sea estático con respecto al siglo XX».

Temperamento bondadoso, siempre inclinado a la condescendencia, a la tolerancia, hay en sus últimos días una comprobación que patentiza esa manera de ser. El 18 de septiembre escribe a su esposa la carta postrera, fechada en Río Gallegos, cuando había efectuado ya el recorrido desde Ushuaia y en la víspera de embarcarse de regreso a la capital fueguina, en la travesía de la tragedia; la carta nutrida, fluida, como siempre eran las suyas, con detalles e impresiones, plena de optimismo y satisfacciones, no sólo traduce sus tiernas modalidades habituales sino que agrega que el día anterior, en una iglesia humilde, pobre, como quería él que fuesen las iglesias para estar acordes con su modestia, sin oropeles, sin frivolidades, había asistido a misa con su hijo Julio y tenido presente en sus oraciones a la compañera insustituible de su hogar. Ese es un claro testimonio de su ductibilidad de carácter: Julito, el muchacho de excepción, que en su corta existencia únicamente conoció simpatías y expresiones sanas y nobles porque su corazón era de una pureza tal que difícil sería superársele, tenía encendida una profunda fe religiosa y aunque el autor de sus días militaba como católico, no era cultor regular de los ritos pertinentes, pero la moderada influencia del hijo fué llevándole poco a poco a cumplir con los deberes de la Iglesia y así, por su condición de indulgente y flexible, dió Raúl a su mujer en las horas del desaliento y la desesperanza esa prueba consoladora ante Dios: la tuvo presente en las que el destino quiso que fuesen sus últimas oraciones...

Fué un estudioso para asimilar y comunicar las cuestiones científicas, pero además un lector asiduo de asuntos que tenían atinen-

cia con su cultura general: amante de los temas de arte, fué conocedor de la música y en ocasiones, ejecutante en el violín. Bordeaba ya los 61 años, había pasado sin duda para él la edad florida de su existencia transcurrida sin protocolos ni ficciones, pero se nos fué en pleno goce de su vigor mental, cuando había centralizado su labor en el Instituto de Física de la Facultad de Agronomía y Veterinaria y en su biblioteca particular, preparando allá algunos trabajos experimentales y de investigación, ordenando en ésta estudios sobre la historia de la física y de la química, evolución del conocimiento sobre los coloides y otras materias relacionadas con las ramas científicas de su preferencia. En este mismo año su corazón tuvo dos motivos de sentida aflicción: en el mes de Julio, cuando el destino nos arrebató súbitamente al colega y compañero muy querido Dr. Felipe A. Justo, y pocos días después, el 3 de Agosto, la muerte de su tío Edmundo le afectó dolorosamente.

No pudo alcanzar la consagratoria plenitud que se logra con el retiro de la acción porque se hallaba en plena actividad, pero como grande era ya la obra realizada, el juicio laudatorio que merece es unánime con sólo medir los jalones marcados en una carrera mantenida con inflexible voluntad para llegar a una jerarquía que le colocaba en los más altos planos de la química argentina; el insigne escritor cubano José Martí dijo que « la ciencia es muro de escarpadísima roca, en que el renombre viene cuando la vida se va », pero Wernicke no necesitó aguardar ese instante de la partida para conquistar plenamente la señalada posición que tenía en los dominios de nuestra ciencia nacional.

Maestro de vocación. — Wernicke, dadas sus cualidades personales y las que heredara de sus ascendientes, según antes referí, tenía verdadera vocación por el profesorado, que ejerció desde su regreso de Berlín hasta los días de su desaparición. Fuera de su desempeño en la enseñanza secundaria y normal y algún curso desarrollado en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, su campo de acción fueron la Facultad de Agronomía y Veterinaria dictando la cátedra de Física durante treinta años consecutivos, y la de Física Biológica en la Facultad de Ciencias Médicas por un período de 26 años, a contar de 1922, materia para la que escribió un libro de texto que alcanzó cuatro ediciones; por ello, enorme es la cantidad de médicos, ingenieros agrónomos y veterinarios que le conocieron y recibieron sus enseñanzas. Puntual para sus clases, las

que frecuentemente acompañaba con demostraciones experimentales para seguir el principio de Bacon de que la ciencia se basa en la experiencia y que la observación de ésta facilita el conocimiento de aquélla, tocóle desarrollar una rama científica que, en general, no contaba con disposición favorable o afición predispuesta de parte de los alumnos, lo que unido a cierta severidad en las pruebas porque así lo imponía el régimen universitario de los estudios, daba por resultado una proporción a veces algo elevada de exámenes insuficientes y con ello, la malquerencia o escasa simpatía de parte de no pocos estudiantes; mas, cuántas veces he tenido oportunidad de oir a ellos mismos, al cabo de años, egresados ya de las aulas universitarias, que reconocían espíritu de justicia en las clasificaciones recibidas, aunque les hubiesen sido desfavorables, pues Wernicke era incapaz de salirse de las severas normas de equidad y rectitud que se imponía. Puedo agregar un detalle más: integré con él en varias ocasiones tribunales examinadores y cuando entrábamos a clasificar y considerábamos la posición más riesgosa, la de dictaminar si un alumno podía ser aprobado o no, resultaba fácil inclinarlo hacia lo primero si algún aspecto satisfactorio había tenido en su general insuficiencia la prueba del examinando. Tenía un alto concepto de la docencia univesitaria y de la función formadora de la Universidad; por tal razón, en los consejos directivos de las Facultades y en el seno del Consejo Superior sostuvo siempre con ahinco los rígidos principios en que se basan las normas esenciales que rigen las casas de estudio, poniéndole más de una vez en la situación de discutir con quienes suelen olvidar esos preceptos básicos y se inclinan a propiciar o consentir desviaciones que podrán llevar a éxitos inmediatos o a benévolas situaciones de excepción pero que, en definitiva, resultan perjudiciales para la seriedad de los estudios superiores o para la obligación de mantener un criterio definido y único en la aplicación de disposiciones estatutarias.

Aptitud para funciones directivas. — Quince años de labor como jefe de la Sección Físico-Química Biológica del Instituto Bacteriológico, a donde lo llevara el profesor Krauss, siguiendo después durante la dirección del doctor Sordelli, mostraron su capacidad para funciones directivas, asociadas a un plan de trabajos de investigación; de allí, en el año 1934 pasó a ocupar la dirección del Instituto de Química del Departamento Nacional de Higiene donde desarrolló una tarea eficiente pero que, desgraciadamente, por las

atenciones burocráticas y el desempeño de múltiples comisiones derivadas del mismo cargo, en el que cesó en 1947, se vió desviado de la senda de los estudios de investigación que tanto le atraía.

En la Sociedad Argentina de Biología, en la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, en esta misma Sociedad Científica Argentina, en el Consejo Escolar de su parroquia de Belgrano, como miembro permanente del comité del Instituto de la Universidad de París en Buenos Aires, en la preparación de los congresos de química, en jurados para adjudicación de premios o para formación de ternas de profesores universitarios, en la importante misión cumplida como interventor de la Facultad de Ciencias Médicas, primero, y de la de Agronomía y Veterinaria, después, cuyo vicedecanato ejercía últimamente, etc., dió acabada muestra de sus aptitudes para tareas directivas o de organización y como hombre de consejo, pero estábale reservada la Asociación Química Argentina, de la que era socio fundador, para desarrollar allí la mayor suma de trabajo. Durante veintiún años consecutivos integra su comisión directiva, de los que doce (en seis períodos completos) como presidente, y cinco en calidad de vicepresidente; entre sus iniciativas merecen citarse la realización bienal de las Sesiones Químicas Argentinas, cambiadas luego en Rioplatenses, con participación de los colegas uruguayos; la suscripción para la compra del edificio propio destinado a la sociedad, idea que por varias circunstancias no llegó a materializarse pero que se mantiene latente y que demandó una gran actividad; el viaje que universitarios y profesores, en 1926, bajo los auspicios de la Asociación llevaron a cabo a Alemania y Austria, dirigido por él como presidente, y que con el apoyo del Nordeutscher Lloyd permitió la visita de institutos científicos y de enseñanza, fábricas, museos, etc., para recoger una impresión de la Alemania artística, intelectual e industrial. Además, como reflejo de su dedicación entusiasta tocóle dirigir la evolución de la sociedad, que difundiendo entre los profesionales y estudiantes las finalidades de la institución, transformó a la Asociación de reducido número de miembros de antes en la entidad que supera hoy a los dos mil asociados, cifra que por sí sola traduce la importancia de aquella transformación.

Las orientaciones predilectas en la investigación científica. En lo que atañe a la labor científica, digamos desde ahora que en las aulas universitarias se sintió atraído por los estudios físico-quí-

micos, especialización que no abandonaría ya en el transcurso de su vida profesional, encaminándose hacia la biología porque pronto se dió cuenta del amplio campo de acción que tenía ante sí en los múltiples problemas que se planteaban para los biólogos, que necesitaban recurrir a aquellos principios en su afán de interpretación y progreso de la ciencia de la vida; cuánta razón tenía el doctor César E. Pico cuando hace más de veinte años, en una publicación médica llamaba la atención de los profesionales argentinos del arte de curar, sus colegas, incitándoles a que estudiasen fenómenos químicos y físico-químicos, según se señalaba como tendencia universal para desentrañar la oculta verdad en las investigaciones de las ciencias biológicas. Wernicke siguió esa senda con constancia, entusiasmo y competencia, produciendo más de cincuenta trabajos publicados, conservándose algunos inéditos; dispuso para ello de cualidades especiales: su inteligencia, sólidos conocimientos, una clara capacidad inventiva y de interpretación, habilidad manual para el manejo de aparatos y trabajo en material de vidrio y, como coronamiento de todo ello, su temperamento afable, comunicativo, alegre. Pocos son los trabajos que realizara él solo; sabía bien de las ventajas que ofrece la obra en colaboración y da patente prueba la larga nómina de quienes figuran en unión suya en sus publicaciones: Sordelli, Reichert, Modern, Deulofeu, Savino, Scotti, Morera, Dortzembach, Dankert, Biraben Losson, Mendive, Bambino, Guerrero.

No he de seguir minuciosamente a Wernicke en esta faz científica de su vida: a ella refirióse recientemente, en forma general, el Dr. Modern, que trabajó a su lado durante quince años seguidos, en el acto rememorativo que celebrara la Asociación Química Argentina, y el Dr. Deulofeu se ocupará en detalle del mismo tema en la sesión que nuestra Academia Nacional de Ciencias dedicará a su memoria en la iniciación de sus reuniones del año próximo, según lo tiene ya resuelto. Pero como no puedo dejar de lado esa faceta de su producción, me concretaré a señalar las tres orientaciones principales de ésta y en las que sobresalió con particular relieve: la oligodinamia, la purificación de sueros antitóxicos y la obtención de aurosoles.

En 1921 publica con Alfredo Sordelli en los Anales de la Asociación Química Argentina su primer trabajo relacionado con la oligodinamia, con observaciones sobre activación del agua destilada por el cobre metálico y sus óxidos. Desde que Naegeli creara el concepto

de la « acción oligodinámica » para puntualizar la influencia tóxica de ciertas sales metálicas en soluciones extremadamente diluídas, mucho se escribió sobre el tema y una bibliografía nutrida se agrega al final de ese trabajo, incluyendo las referencias que ya entonces había hecho Bado entre nosotros cuando efectuaba la adición de sales de cobre en muy pequeñas cantidades al agua de consumo para destruir las algas que obstruían las cañerías domiciliarias. Las investigaciones de Wernicke y Sordelli tendían a hallar una explicación científica y experimental sobre la manera de actuar de ciertos metales que como el cobre, la plata y el mercurio, eran agentes germicidas; no pocas fueron las hipótesis lanzadas y ellos se concretaron a estudiar el caso del cobre, que tiene reacciones de gran sensibilidad, como la de Röhmann Spitzer (parafenilendiamina y alfanaftol, en medio alcalino), reveladora de la presencia de cantidades ínfimas del metal, del orden de 10^{-12}, comprobando que la activación del agua destilada, o sea la influencia bactericida, era consecuencia de la disolución iónica del metal. Proseguidos estos estudios con la plata, fueron varias las contribuciones de Wernicke y colaboradores, ideando aparatos y dispositivos especiales que se registran como originales y se los ha citado en libros extranjeros.

La purificación de sueros antitóxicos, que en buena parte estudió con Modern para solucionar problemas que interesaban prácticamente al Instituto Bacteriológico, a cuyo personal técnico ambos pertenecían, sirvió para aplicar dispositivos de electrodiálisis y de electrósmosis que, como los fenómenos de electroforesis, tanto preocuparon la atención de Wernicke dentro del vasto capítulo de los coloides. La electrodiálisis del suero antidiftérico de caballo para separación fácil y cuantitativa de las proteínas activas e inactivas; la purificación del suero anticarbuncloso; la aplicación del hidrato de aluminio y otras técnicas para purificación de suero antidiftérico, etc., representan un conjunto de pacientes trabajos de laboratorio dentro de este grupo de investigaciones.

En lo que se refiere a la obtención de oro coloidal por el método de Zsigmondy reduciendo con formol las soluciones diluídas de sales de oro en medio alcalino, acontecía que no eran constantes los resultados en la preparación de aurosoles, variando con las características del agua destilada empleada; los trabajos llegaron a la conclusión de que habría de operarse con agua en condiciones óptimas de pureza, a la que debía dejarse estacionar en recipientes apro-

piados durante varias semanas antes de ser utilizada, pero nunca se aclaró qué efecto tenía tal estacionamiento. Aborda Wernicke el asunto y tras largas investigaciones pudo probar que dicho estacionamiento del agua era eficaz si tiene lugar en contacto con el aire ambiente, lo que permite, precisamente, vulnerar aquella absoluta pureza tan aconsejada introduciendo vestigios de impurezas en el agua que la hacen apta para el logro de buenos aurosoles, lo que había pasado inadvertido hasta entonces a los experimentadores que le precedieron; son muy curiosos los detalles de tales ensayos, en los que se evidencia la acción que ejercen diversas sustancias reductoras, como el hidrógeno sulfurado, sulfuro sódico, óxido de carbono, etc., incorporadas al agua bidestilada en cantidades casi infinitesimales para conseguir los más coloreados y regulares aurosoles, formando así un conjunto de trabajos de importancia muy señalada.

Wernicke ocupóse también de la preparación de la insulina, estudiando su acción sobre la reserva alcalina y el pH de la sangre, siendo de justicia consignar que fué entre nosotros uno de los primeros que aplicó el criterio y la notación de Sörensen para expresar la acidez de las soluciones mediante el uso de ese valor de pH, de concentración de hidrogeniones, tan difundido hoy que es de uso corriente entre médicos, químicos, agrónomos, veterinarios, etc.

Por esa larga actuación docente, su desempeño en tan diversas funciones directivas y el conjunto de trabajos de laboratorio, acreditando los valores reales de su vasta personalidad, mereció Wernicke que se le nombrase socio honorario o correspondiente de las entidades químicas de Brasil, Uruguay, Perú y Colombia, manteniendo con ellas las más cordiales vinculaciones. Y esos mismos antecedentes explican que ahora, frente a su pérdida en las circunstancias conocidas, se exteriorizasen los sentimientos de pesar en las recordaciones que han ido sucediéndose desde el mes de octubre: las honras decretadas por la Facultad de Agronomía y Veterinaria, de las que ya se cumplió el severo funeral en la Iglesia Catedral: el homenaje de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, de la Sociedad Argentina de Biología a través de las palabras de Venancio Deulofeu, de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, el celebrado por la Asociación Química Argentina en el salón del Colegio Nacional de la Universidad y que se significó por su profundo sentido emotivo; la recordación que el Dr. Boerger hiciera en el Instituto Fitotécnico de La Estan-

zuela (Uruguay) en el acto inaugural de una reciente asamblea de agrónomos, con asistencia del señor Presidente de la república hermana, don Luis Batlle Berres; la placa de bronce descubierta ayer en el vestíbulo del Instituto de Química y ofrendada, en nombre de los empleados, por el director del Instituto Bacteriológico, doctor Savino, y este acto de hoy dispuesto por las autoridades de la entidad que nos reúne.

Evocación final: brillazón de gloria [1]. — Raúl Wernicke: Desde su salón Ameghino, la Sociedad Científica Argentina ha evocado tu memoria y cuantos estamos en él, puestos de pie, mostrando con ello como un deseo de elevarnos y aproximarnos a tí, salvando la lejanía que nos separa, nos hemos entregado a tu recordación para vivirte en nuestra vida, para que no dudes de que seguirás a nuestra vera y en la hondura de nuestro espíritu mientras que para todos y cada uno de nosotros, allá en lo alto, alumbre una estrella o resplandezca el sol.

Tu ascensión fué el principio del dolor que nos embargara, del pesar que no se extingue y de la congoja que dominó nuestros sentimientos más íntimos. Pero para nuestro consuelo, en la espesura de la noche en que descansas, en la sombra que vela tu reposo y el de los tuyos y en la nube que oculta la quietud y el silencio del sueño que no acaba, hay como un rayo de luz que rasga toda esa oscuridad, hay como el clarear de una alborada que nos muestra, nítida y franca, tu figura y tu alma: es el amanecer de la gloria, de esa gloria tuya que, grande o pequeña, callada o resonante, te pertenece porque la conquistaste con la caballerosidad de tus armas, te dignifica porque realza intrínsecos merecimientos y te enaltece porque nunca te preocupaste de buscarla; es la gloria con que Dios paga las virtudes de los hombres buenos y patentiza, además, que en tu paso por la tierra creando afectos y engendrando amistades perdurables, hiciste obra útil y supiste mostrarte con dignidad, con honor, con sencillez, como para que tu nombre no se borre y quede asegurada la perennidad de tu recuerdo...

(1) Al llegar a esta altura de su exposición, dijo el doctor Sánchez Díaz que renovaba su deseo de que se mantuviese el pleno silencio hasta entonces observado y rogaba que los presentes quisieran acompañarle de pie para escuchar su evocación final; toda la concurrencia, que llenaba la sala, así lo hizo.

LA SUBFAMILIA *OXYCARENINAE* STAL EN LA ARGENTINA, CON LA DESCRIPCION DE UNA ESPECIE NUEVA (*HEMIPTERA, LYGAEIDAE*)

POR

NICOLAS A. KORMILEV

Museo Argentino de Ciencias Naturales « Bernardino Rivadavia »

La subfamilia *Oxycareninae* Stal tiene representantes en el mundo entero. En las Américas, hasta ahora, son de nuestro conocimiento solamente dos géneros: *Crophius* Stal y *Oxycarenus* Fieber, el primero es específicamente americano y el otro, muy rico en especies, está distribuído en los cinco continentes.

El género *Crophius* Stal (1874) tiene trece especies, a las cuales puedo agregar una especie más, procedente de la Argentina. De estas catorce especies, nueve pertenecen a la fauna norteamericana, dos a América Central y tres a la fauna sudamericana. La primera especie argentina fué descrita por Berg (1879 : 285) como un género y una especie nuevos: *Aneuropharus leucocnemis* Berg, procedente de Buenos Aires. Para este género Berg creó una subfamilia nueva *Aneuropharinae*, pero pronto (1884 : 56) cayó el nuevo género y la nueva subfamilia en los sinónimos del género *Crophius* Stal y subfamilia *Oxycareninae* Stal, respectivamente. Esta especie de Berg, descrita sobre un ejemplar (♂), del cual el mismo autor dice después, que fué una excepción, porque tenía los nervios muy poco desarrollados y los fémures anteriores casi sin dientes, quedó desconocida a los otros autores, quienes se ocuparon en los *Oxycareninae* americanos. Van Duzee (1910 : 391) y Barber (1938 : 313), al hacer la revisión del género *Crophius* Stal, mencionaron que no conocen la especie de Berg.

La mayor parte de las especies del género *Oxycarenus* Fieber pertenecen al viejo mundo, solamente una especie *Oxycarenus fasciatus* Fieber (1851) fué descripta del Perú y dudo si en verdad pertenece a este género y no es una especie del género *Crophius*

Stal? Hace unos treinta años que fué importada del viejo mundo la especie *Oxycarenus hyalinipennis* Costa (1838). La primera noticia de su aparición en América fué dada por Costa Lima (1922: 110); señala que ataca al algodonero, dañando las semillas. Después, varios autores anotan sus progresos en el Brasil. Bosq (1940: 405) señala que fué encontrada por Denier al Norte de la Argentina, en los territorios de Chaco y Formosa, y en el Paraguay, atacando y dañando también al algodonero. En el mes de marzo de 1949 la encontré en la provincia de Salta (departamento Orán, Urundel), y un ejemplar tengo de Bolivia, Río Bermejo Tarija (♂).

Encontré la nueva especie en los alrededores de Buenos Aires, en San Isidro. Posteriormente recibí del señor Juan M. Bosq, algunos ejemplares más, y en la colección nacional de la sección Entomología del Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires, encontré algunos ejemplares cazados por los señores Manuel J. Viana, Juan Daguerre, J. Brèthes y Weiser, todos procedentes de la provincia de Buenos Aires y unos de la provincia de Santa Fe, Fives Lille.

La nueva especie representa un interesante caso de modificación de los hemiélitros, el primero entre las especies del género *Crophius* Stal: el clavo es muy alargado, con larga comisura clavi; el corio es convexo, enormemente desarrollado, cubriendo el abdomen por completo, con larga comisura corii; la membrana, por el contrario, es muy reducida habiendo perdido totalmente los nervios o, raramente, los últimos están representados con finas líneas interrumpidas, un poco infuscadas. Las alas faltan por completo. Solamente en un ejemplar, entre más de treinta que tuve a mi disposición, he podido encontrar una membrana más desarrollada, con cuatro nervios simples, ferruginosos. La comisura corii de este ejemplar es más corta que lo normal, pero siempre del largo del escutelo.

El largo de los hemiélitros y, como consecuencia el largo de las comisuras clavi y corii, es muy variable, pero los hemiélitros siempre son muy convexos y cubren el abdomen por completo. La largura de la comisura clavi varía desde 1 ½ hasta 2 ½ veces más que la del escutelo y la misma de la comisura corii desde 2 hasta 2 ½ veces más que la del escutelo. Generalmente, la comisura corii es más larga que la comisura clavi, más sólo el ejemplar con la membrana más desarrollada, ésta es igual a la largura del escutelo. Por el contrario, el tamaño de la membrana es muy constante, y está reducida a un pequeño triángulo sin nervios.

Por su aspecto general, la nueva especie se parece más a un coleóptero que a un hemíptero, por eso la llamo *Crophius coleopteroides* n. sp. (Fig. 1). *Crophius coleopteroides* n. sp. es aliada a *Crophius leucocnemis* Berg (1879) con la que coincide en la forma

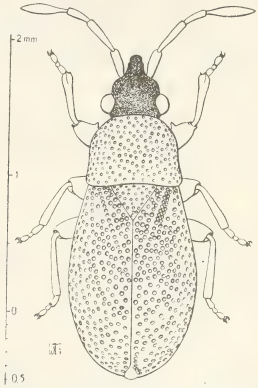


FIG. 1. — *Crophius coleopteroides* n. sp.,

de la cabeza, coloración y presencia de pelos cortos, fuertes, truncados y de color blanco sobre todo el cuerpo, como también en el área de distribución, provincia de Buenos Aires. Por otra parte, la especie nueva se distingue de *Crophius leucocnemis* Berg por el tamaño, generalmente más pequeño, el rostro más largo, el mesos-

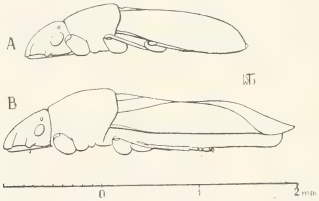


FIG. 2. — A) *Crophius coleopteroides* n. sp., ♂. B) *Crophius leucocnemis* (Berg), ♂.

terno es perceptiblemente más corto y la posición de las coxas es diferente: en la especie nueva las anteriores están aproximadas a las medianas casi en la misma distancia que las medianas están de las posteriores, la proporción es 4: 3; en *Crophius leucocnemis* Berg

las medianas están acercadas a las posteriores y las anteriores están muy adelantadas, la proporción de la distancia es 9 : 4. El pronoto en la especie nueva es menos estrechado anteriormente y menos inclinado hacia adelante (Fig. 2).

La descripción de Berg de *Crophius leucocnemis* es bastante escasa y no satisface más, por eso doy a continuación una redescripción de esta especie.

Agradezco al señor Carlos A. Wappers, dibujante del Museo Argentino de Ciencias Naturales, por el celo y prolijidad con que ha efectuado los dibujos.

Crophius coleopteroides n. sp.

Cabeza triangular, un poco más larga que ancha (23 : 22) (*), arriba ferruginosa, debajo parda, fuertemente puntuada, casi rugosa. El tilo es muy largo, abierto, un poco más largo que las jugas. Las jugas son largas, paralelas y altas; las búculas forman un surco, que ocupa $^4/_5$ del largo de la faz ventral de la cabeza. Rostro largo; alcanza hasta las coxas medianas (♂) o hasta el margen anterior del metasterno (♀); la base está colocada en el surco bucal, la parte medial es libre y el ápice está colocado en

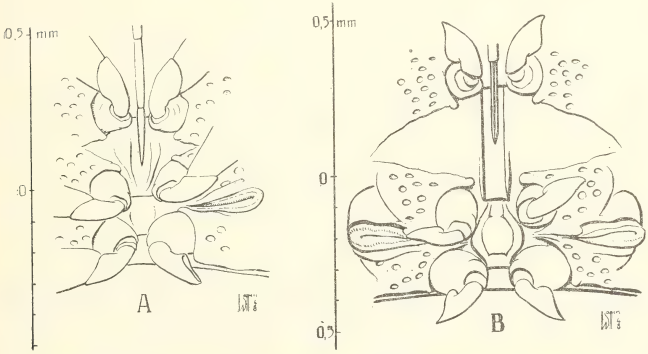


FIG. 3. — A) *Crophius coleopteroides* n. sp., ♂, colocación de las coxas.
B) *Crophius leucocnemis* (Berg), ♂ colocación de las coxas.

(*) Todas las medidas están tomadas en proyección vertical, solamente el largo de la cabeza y el de la comisura corii resultan como largos máximos, porque en varios ejemplares representan líneas de inclinación variable.

el surco mesosternal. La proporción de los segmentos rostrales, desde el primero hasta el cuarto, es: 10 : 13 : 9 : 11. Tubérculos antenníferos bien desarrollados, obtusos y dirigidos un poco hacia abajo. Las antenas son un poco más largas que la cabeza y el pronoto juntos. Proporción de los segmentos antenales, desde el primero hasta el cuarto: 10 : 14 : 8 : 16. Ojos bastante grandes y redondeados, no alcanzan hasta el margen anterior del pronoto. Ocelos pequeños, unicolores y difíciles de distinguir, colocados cerca del margen interior de los ojos.

Todo el cuerpo está cubierto con pelos cortos, truncados y blancos.

Pronoto de forma trapezoidal, convexo, adelante estrechado, más ancho que largo (31 : 32), lateralmente redondeado, con ángulos laterales redondeados y una depresión transversal cerca de los ángulos laterales. El color del pronoto y los hemiélitros es blanco sucio, con muy fuerte puntuación parda; el pronoto anteriormente tiene una banda transversal amarillo-ocrácea y posteriormente algunas manchas pardas.

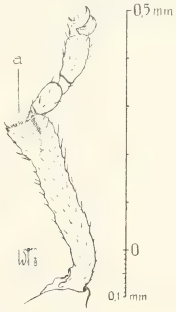


Fig. 4. — *Cropius coleopteroides* n. sp., tibia anterior; *a*) peine.

Escutelo triangular, un poco más ancho que largo (14 : 12), con una depresión fuerte transversal cerca de la base; de color pardo o castaño.

Hemiélitros largos y anchos, muy convexos, cubriendo el abdomen por completo. Clavo muy largo, con larga comisura clavi. Corio muy largo también, ancho, convexo, con larga comisura corii y estrecha llanta horizontal alrededor lateralmente. En el ápice del clavo se ve una mancha parda, muy característica y varias otras,

difusas, en el corio posteriormente. En el ápice del corio, del lado interior, está colocada la membrana, reducida a un triangulito, apicalmente redondeado, sin nervios, blanca y generalmente con una mancha ferruginosa en el medio. Excepcionalmente la membrana tiene los nervios infuscados, simples. Los hemiélitros son paralelos, pero las membranas se cruzan una sobre otra.

Pro-, meso- y metasterno pardos; pro-, meso- y metapleura también, la última, posteriormente es achatada y alargada hacia atrás, blanca y cubriendo el segundo segmento ventral casi por completo. Meso- y metasterno con un surco longitudinal en el medio. Prosterno profundamente puntuado; meso- y metasterno en el medio sin puntuación o con muy poca.

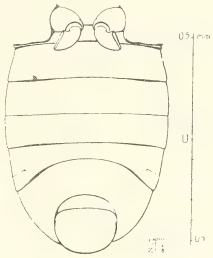


FIG. 5. — *Crophius coleopteroides*, n sp. ♂, abdomen, vista ventral.

Acetábulos anteriores bastante hinchados, de color ferrugíneo claro; acetábulos medianos y posteriores menos hinchados y de color blanco; todos fuertemente puntuados.

Orificios odoríferos colocados entre el meso- y metapleura sobre una elevación alargada, apicalmente curvada, con surcos estrechos y bastante largos.

Coxas cilíndricas, ocráceas, colocadas una cerca de la otra y separadas solamente por el rostro o surco meso-metasternal, respectivamente. Las coxas anteriores están colocadas casi a la misma distancia de las medianas, que estas últimas y las coxas posteriores, la proporción es: 4:3 (Fig. 3 *a*). Trocánteres triangulares, alargados, ocráceos. Fémures anteriores engrosados, un poco deprimidos, pardos y con una espina fuerte anteapical anteriormente; los otros fémures son inermes. Tibias anteriores cilíndricas, basalmente fuertemente curvadas, apicalmente dilatadas y con borde longitu-

dinal interiormente, terminándose con una espinita blanca. Apicalmente entre esta espina apical y la base del primer segmento tarsal está colocado un peine blanco, un poco cóncavo, dispuesto para limpiar los órganos sensoriales de las antenas. Tibias blancas, basalmente infuscadas y con algunas filas de cerdas blancas y pelos finos dispersos entre estas filas. Tarsos cubiertos con cerdas más largas; el primer segmento es más robusto, blanco, el segundo más delgado, blanco también, el tercero pardo o ferrugíneo. La proporción de los segmentos tarsales es: 4:2:3 (medida tomada inferiormente sobre los tarsos posteriores). Las uñas simples, arolios largos y apicalmente achatados.

Abdomen pardo, sin puntuación, pero con los tuberculitos setígeros, más numerosos lateralmente y sobre los segmentos genitales.

La diferencia entre el macho y la hembra es en tamaño, el primero es un poco más pequeño, y en la puntuación de los hemiélitros, los cuales en el macho tienen las filas de la puntuación irregulares, y las hembras, arreglado en filas distintas; después, los nervios del corio de los machos, a veces, son menos distintos.

	♂♂	♀♀
Largo total	2,2 - 2,5 mm	2,4 - 3,0 mm
Pronoto, ancho	0,7 - 0,8 mm	0,8 - 0,9 mm
Abdomen, ancho	0,9 - 0,9 mm	1,1 - 1,2 mm

Holotipo: ♂, San Isidro, Provincia de Buenos Aires, Argentina, N. A. Kormilev leg. 26. VI. 48, en la colección nacional de la sección Entomología del Museo Argentino de Ciencias Naturales, bajo el Nº 49.926.

Alotipo: ♀, Tigre, Provincia de Buenos Aires, Argentina, M. J. Viana leg. Nº 49.927 del Registro mencionado (M. A. C. N.).

Paratipos: 7 ♂ y 15 ♀: 1 ♂ Tigre, Provincia Buenos Aires, Argentina, M. J. Viana leg.; 6 ♂ Buenos Aires, Argentina, J. Daguerre leg. 1932; 12 ♀ Buenos Aires, Argentina, J. Brèthes leg. 1922; todos los arriba mencionados en la colección nacional del M. A. C. N. bajo los Nos. 31.327, 49.927, 49.928 y 49.929; 2 ♀, provincia de Buenos Aires, Argentina, J. M. Bosq leg., en la colección Bosq.

Crophius Leucocnemis (Berg) (1879)

1879. *Aneuropharus leucocnemis* Berg. Hemip. Argen.: 285.
1884. *Crophius leucocnemis* Berg. Add. et Ement. Hem. Arg.: 56.
1894. *Crophius leucocnemis* Lethierry & Severin, Cat. Gén. Hém. II: 186.
1910. *Crophius leucocnemis* Van Duzee, Bull. Buf. Soc. Nat. Sc. IX: 390.
1921. *Crophius leucocnemis* Pennington. Lista de los Hem. Het. de la Rep. Argentina, II: 19.
1938. *Crophius leucocnemis* Barber, Jour. N. Y. Ent. Soc., XLVI: 313.

Por su aspecto general y coloración se parece bastante a *Crophius coleopteroides* n. sp., pero se puede fácilmente distinguir por los hemiélitros normales, con la membrana grande y con los nervios ramificados.

Generalmente es más grande que la especie precedente y de coloración más viva: partes del cuerpo blancas son más claras y las manchas de color pardo más oscuro. Cabeza un poco más ancha que larga (23:22), de color ferrugíneo claro, indistintamente puntuada, casi rugosa; tilo ocráceo. Antenas del mismo largo que la cabeza y el pronoto juntos. Proporción de los segmentos antenales, desde el primero hasta el cuarto: 14:11:8:16. Rostro más corto que en la otra especie y alcanza solamente hasta el medio del lóbulo anterior del mesosterno (♂), o hasta el margen anterior de las coxas medianas (♀); proporción de sus segmentos, desde el primero hasta el cuarto: 10:12:9:9 (♂) y 11:13:11:11 (♀).

Pronoto más ancho que largo (51:27), lateralmente regularmente convergente hacia adelante, sus ángulos anteriores no son desarrollados; ángulos laterales obtusos y redondeados, margen posterior recto (♂) o un poco escotado (♀); de color blanco, con ancha banda transversal testácea sobre la parte anterior y con varias manchas ocráceas posteriormente; la puntuación parda muy fuerte.

Escutelo más ancho que largo (20:14), pardo oscuro, basalmente con una fuerte depresión transversal; fuertemente unicoloro puntuado.

Hemiélitros bien desarrollados, más largos y más anchos que el abdomen, transversalmente convexos y con una llanta, un poco inclinada, en el margen lateral del corio. Clavo distintamente más corto que en la otra especie, su comisura solamente $^1/_3$ más larga que el escutelo; exteriormente perceptiblemente separado desde el corio con una depresión sutural recta; lateralmente el clavo tiene

dos filas regulares de la puntuación e interiormente dos o tres más, irregulares. Corio ancho y largo, posteriormente aguzado, transversalmente convexo, blanco y con dos nervios elevados, algunas veces bifurcados, basalmente blancos y posteriormente pardos; con varias

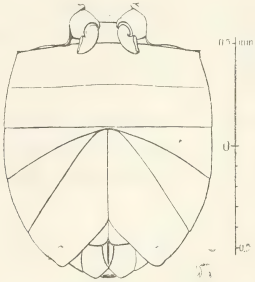


FIG. 6. — *Crophius coleopteroides* n. sp., ♀, abdomen, vista ventral.

manchas pardas en el medio y posteriormente; con muy fuerte puntuación, la base del corio blanca y posteriormente parda. El ápice del clavo tiene una mancha más o menos circular, parda. Membrana

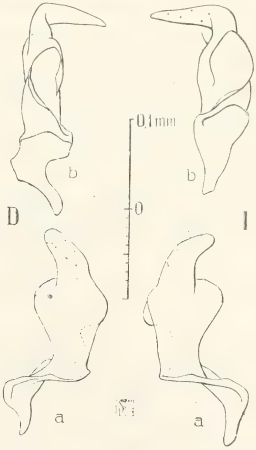


FIG. 7. — *Crophius coleopteroides* n. sp., ♂; D - clasper derecho: *a*) vista lateral, *b*) vista dorsal; I - clasper izquierdo: *a*) vista lateral, *b*) vista dorsal.

bien desarrollada, blanco sucio con cuatro nervios ramificados de color pardo (Fig. 2 *b*).

Prosterno parecido al de *Crophius coleopteroides* n. sp., pero el mesosterno es distintamente más largo y dividido en dos lóbulos: el primero es convexo, sin puntuación, colocado entre el margen posterior del prosterno y las coxas medianas; el segundo lóbulo está colocado entre las coxas medianas. Ambos lóbulos con un profundo surco medial, en la parte anterior del surco está colocado el ápice del rostro. La colocación de las coxas es diferente de la otra especie: las coxas anteriores están más de dos veces más alejadas de las coxas medianas, que estas últimas y las posteriores (9 : 4) (Fig. 3 *b*).

La coloración del cuerpo en la faz ventral es la siguiente: la cabeza y el prosterno son pardo oscuros con la puntuación fuerte, unicolor; meso- y metasterno pardo oscuro también, pero sin puntuación; pro- y mesopleura pardas; metapleura parda, posteriormente blanca; acetábulos blanco sucio, los anteriores un poco más oscuros; puntuación unicolor. Abdomen pardo.

Las patas son semejantes a las de *Crophius coleopteroides* n. sp.

	♂♂	♀♀
Largo total	3,1 mm	3,2 - 3,4 mm
Pronoto, ancho	1,0 mm	1,0 - 1,1 mm
Abdomen, ancho	1,1 mm	1,2 - 1,3 mm

Holotipo de Berg: ♂, Buenos Aires, Argentina, D. Enrique Lynch leg., en el Museo de La Plata; mal conservado.

Alotipo: ♀, Buenos Aires, Argentina, J. Brèthes leg. 26.6.1922. bajo el Nº 49931 del Registro de la colección nacional en la sección Entomología del Museo Argentino de Ciencias Naturales.

Homeotipo: ♂, Tigre, Buenos Aires, Argentina, M. J. Viana leg. VIII. 1948, bajo el Nº 49430 del Registro mencionado (M. A. C. N.).

El Alotipo y Homeotipo fueron comparados con el Holotipo de Berg.

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LAS ESPECIES ARGENTINAS DE LA SUBFAMILIA *OXYCARENINAE* STAL

1. — Rostro largo, por lo menos alcanza hasta la base del abdomen; sutura clavi más corta que el escutelo; fémures anteriores multispinosos.....
gen. *Oxycarenus* Fieber
Oxycarenus hyalinipennis Costa.

— Rostro más corto, alcanza solamente hasta el medio del mesosterno o hasta el borde anterior del metasterno; sutura clavi más larga que el escutelo; fémures anteriores con una espina anteapical..... gen. *Crophius* Stal. 2.

2. — Hemiélitros muy convexos; membrana reducida, sin nervios o con nervios simples, no ramificados; mesosterno corto; coxas anteriores alejadas desde las medianas casi a la misma distancia que estas últimas desde las posteriores .... *Crophius coleopteroides* n. sp.

— Hemiélitros menos convexos, membrana normal, con los nervios ramificados; mesosterno largo; coxas anteriores más de dos veces más alejadas desde las medianas, que estas últimas desde las posteriores ..... *Crophius leucocnemis* Berg.

SUMMARY

Author had found near Buenos Aires one new species of the genus *Crophius* Stal, which was named *Crophius coleopteroides* n. sp., because is very like a coleopter. Hemelytra are very convex, with long sutura clavi and sutura corii and completely cover the abdomen; membrane is reduced to a small triangle and generally is without nerves, rarely with simple ones, not ramificate.

Key of the argentinian species of the *Oxycareninae* and redescription of the species *Crophius leucocnemis* (Berg) are given.

BIBLIOGRAFIA

Barber H. G., 1938. « A review of the genus Crophius Stal », Jour. N. Y. Ent. Soc., XLVI: 313-319.

Berg C., 1879., « Hemiptera Argentina », Buenos Aires: 316.

— , 1884, « Addenda et Emendanda ad Hemiptera Argentina », Buenos Aires: 213.

Bosq J. M., 1940, « Lista preliminar de los Hemípteros », Rev. Soc. Ent .Arg. X. (5): 405.

Costa A., 1838, « Cimicum regni Neapolitani Centuriae, I: 45.

Fieber F. X., 1851, Rhynchotographien, drei monographische Abhandlungen, Abh. böhm. Ges. Wiss. Prag, (5) VII: 424-488.

Lima da Costa A., 1922, « Char. e Quint. », 25 (2): 110-112.

— , 1940, « Insetos do Brasil, Hemípteros », II: 107, Fig. 323.

Pennington M. S., 1921, « Lista de los Hemíteros Heterópteros de la República Argentina, Buenos Aires, II: 17-28.

Stal C., 1874, « Enumeratio Hemipterorum », IV: 141-142.

Van Duzee E. P., 1909, « Monograph of genus Crophius Stal, Bull. Buf. Soc. Nat. Sc., IX: 391-396.

SECCION CONFERENCIAS

PRIMEROS IDEALES POLITICOS DEL GENERAL SAN MARTIN

POR

ENRIQUE DE GANDIA

(*Continuación*)

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina el 6 de julio de 1949.

Todo ello era muy cierto. En primer término, los ejércitos de Buenos Aires, como el de Castelli, habían dado grandes muestras de irreligiosidad. En segundo término, los curas de la mayoría de los pueblos predicaban abiertamente en contra de los liberales porteños. Es por ello que se esparcían tantas órdenes, entre los generales de Buenos Aires, de hacer rezar a la tropa el rosario y de dar ejemplo de un hondo catolicismo a fin de desvirtuar ciertas acusaciones y hacer creer a las « gentes bárbaras » que el movimiento libertador no iba en absoluto en contra de la religión. Belgrano era sin duda un buen católico. Su carácter masón no está bien probado. Tomás de Iriarte, cuyo testimonio es definitivo para demostrar que la masonería era masonería y no algo semejante, como han pretendido sostener historiadores superficiales, no logró averiguar si Belgrano pertenecía a la masonería o no pertenecía. Otros testimonios, de gentes que lo conocieron y que cita Adolfo Saldías en *La evolución republicana*, afirman que Belgrano era masón. Aquí no interesa este aspecto de la vida de Belgrano, sino lo que escribía a un general, como San Martín, de ideas plenamente liberales.

« Acaso se reirá alguno de este mi pensamiento; pero usted no debe llevarse de opiniones exóticas, ni de hombres que no conocen el país que pisan; además, por este medio conseguirá usted tener al ejército bien subordinado, pues él, al fin se compone de hombres educados en la religión católica que profesamos y sus máximas no pueden ser más a propósito para el orden ».

Belgrano insistía en que el respeto a la religión era necesario por convenirlo a la disciplina y porque el pueblo era en su totalidad católico.

« Estoy cierto de que en los pueblos del Perú la religión la reducen a exterioridades todas las clases, hablo en lo general; pero son tan celosos de éstas que no cabe más, y aseguro a usted que se vería en muchos trabajos si notasen lo más mínimo en el ejército de su mando que se opusiese a ella y a las excomuniones de los Papas ».

Es indudable que Belgrano no ignoraba el liberalismo religioso de San Martín. Por ello le hacía notar, ante todo, la conveniencia de no causar mala impresión con actos de irreligiosidad y no dejar traslucir su carácter masónico que se oponía « a las excomuniones de los Papas ». Luego le recordaba que él también era católico y no debía olvidar la religión de sus padres.

« Acuérdese usted que es un general cristiano, apostólico, romano; cele usted de que en nada, ni aun en las conversaciones más triviales se falte al respeto de cuanto diga a nuestra santa religión; tenga presente no sólo a los generales del pueblo de Israel, sino al de los gentiles y al gran Julio César que jamás dejó de invocar a los dioses inmortales y por sus victorias en Roma se decretaban rogativas ».

Estas son palabras que un buen católico dice a alguien que es un católico frío. No tienen razón los historiadores que han creído poder probar la religiosidad de San Martín precisamente con la carta anterior de Belgrano y con sus partidas de bautismo y de casamiento. Probar las creencias religiosas de un hombre con semejantes documentos es perderse en inutilidades. San Martín era un masón que si no atacaba la religión tampoco la defendía. Creía, como todos los masones, en un ser superior o arquitecto del Universo, y nada más. Ya en estos años estaba rodeado de enemigos entre sus mismas filas. El 21 de abril de 1814, Belgrano le escribía desde Santiago del Estero y le decía: « Usted no debe ignorar que tiene enemigos y que así éstos como otros ociosos se deleitarán en sindicar cuanto usted haga, aun lo más indiferente ». Entre estos enemigos se hallaban Dorrego, Alvarez Jonte y otros; pero tenía la fortuna de que el Director Gervasio Antonio de Posadas, en Buenos Aires, apoyaba todas sus resoluciones. En una carta del 10 de marzo de 1814 le escribía:

« En cuanto a Dorrego, está bien; y en cuanto a Jonte, también; pero es muy bonito que teniendo usted allí agua, sal y aceite, con que preparar una simple lavativa, me sople a mí la comisión no sólo de prepararla, sino también de echarla ».

Posadas no quería tener responsabilidades de hechos que correspondían a San Martín y a quienes se hallaban envueltos en ellos. Le daba toda su autorización para que tomase las medidas que fuesen más necesarias.

« En cuanto a demochar oficiales, haga usted lo que por bien tuviera, lo mismo que en orden a remitir a Santa Fe lo que se pudiera... Por fin, amigo, en esto de disposiciones obre usted según las circunstancias, y como que tiene la cosa presente, dé sin miedo los tajos y reveses que se le antojaren seguro de que por mi parte no ha de haber novedad ».

Posadas era amplio con San Martín, pero deseaba, también, una reciprocidad. Cada uno de ellos debía hacer lo que resultase más a propósito en el lugar de su mando. Leemos, en una carta del 18 de marzo de 1814:

« Nada me diga usted de Dorrego ni en satisfacción de otra cualesquiera medida que tomare en lo sucesivo, sea de la clase y calidad que fuera, porque debe usted estar seguro y firmemente persuadido de que a todo he de decir amén, como yo estoy igual y firmemente persuadido de que usted ha de tener a bien y ha de apoyar todo cuanto yo haga por acá, por así usted como yo hemos de obrar según las distancias y circunstancias y dirigidos sólo al bien general de que estamos encargados; por consiguiente, haga usted cuanto guste y le parezca útil y conveniente. Pida cuanto necesite, seguro de que ha de ir cuanto se pueda mandar y que caundo no se pueda, nos hemos de satisfacer mutua y recíprocamente con cariño fraternal, con libertad y franqueza y sin enojo, porque entre nosotros no lo puede haber ».

Posadas era bonapartista como San Martín. Uno y otro habían confiado mucho en la ayuda francesa. Ya sabemos la importancia que tuvo la influencia francesa en la venida de San Martín a Buenos Aires. Un día se supo que Napoleón se había hundido y que Inglaterra era la dueña de los mares y, en gran parte, del destino de América. Por ello fué preciso, rápidamente, cambiar de política y de opiniones. Ya no se podía esperar nada de Francia ni de Napoleón. Gervasio Antonio de Posadas se lo dijo muy claro a San Martín el 18 de julio de 1814:

« El maldito Bonaparte la embarró al mejor tiempo; expiró su imperio, cosa que los venideros no creerán en la historia, y nos ha dejado en los cuernos del toro. Yo soy de parecer que nuestra situación política ha variado mucho y que de consiguiente deben también variar nuestras futuras medidas ».

La política tomó, en efecto, nuevos rumbos. En Mendoza, el 21 de abril de 1815, San Martín fué proclamado gobernador intendente en un acto en el que se negó toda obediencia al gobierno de Buenos Aires. Mendoza quedó momentáneamente convertida en un gobierno independiente, « que por ahora no debe reconocer dependencia alguna ». Era un año terrible de separaciones y guerras civiles. Para colmo llegaban constantemente noticias de una poderosa expedición que se preparaba en España para dominar el Río de la Plata. Las ideas liberales salvaban la situación. El 8 de abril de 1816, en un acta del Cabildo de Mendoza se estampaba esta bella frase que parecía copiada de Tomás Paine o de Santo Tomás: « Los pueblos no se hicieron para el que gobierna: sino éste para los pueblos ». San Martín había renunciado a su cargo y se deseaba ardientemente que siguiese en el mismo. Siguió mandando, en una u otra forma, y el 22 de diciembre de 1816 expuso algunas ideas sobre la protección de las industrias. En una carta al Secretario de Estado en el departamento de gobierno, le dijo:

« El superior gobierno conoce a fondo cuántos sacrificios ha costado a esta provincia organizar el ejército de mi mando; que el fuerte de su comercio son los licores, y que recargados con impuestos o que paralizados con la introducción extranjera declinará en la importancia de sus recursos a una languidez irreponible ».

Ni impuestos ni competencia. Las industrias debían ser protegidas contra las introducciones extranjeras y, menos, debían ser recargadas con impuestos. Sólo así podría desarrollarse la competencia interior con el consiguiente abaratamiento de los productos.

No debemos de olvidar que San Martín era un hombre liberal y que mientras fué gobernador intendente de Cuyo no se dejó avasallar por ningún prejuicio religioso. Lo prueban las medidas que tomó contra el obispo Orellana, de Córdoba, el mismo que se unió a Liniers y no fué fusilado por su carácter sacerdotal. La comunicación al intendente de Córdoba, que San Martín le dirigió, revela su auténtica e indiscutible manera de pensar acerca de la autoridad que se tomaban los eclesiásticos y el pueblos les reco-

nocía. San Martín, como vemos, no admitía prerrogativas de ninguna especie. La nota habla por sí sola.

« Al señor Intendente de Córdoba. Tengo a la vista las copias que en oficio de 15 del corriente se sirve V. S. instruirme de los célebres procesos girados contra el ...obispo don Rodrigo Antonio de Orellana, cuyo juzgamiento que con tanta rectitud y juicio ha dictado ese gobierno hará honor al nombre americano. Veo en ellos con gusto destruída de un solo golpe una preocupación inveterada bastante por sí sola a sofocar la revolución. La dignidad es respetable, pero la salvación de la patria, la existencia de millares de hombres es de tanto mayor interés. La opinión de los eclesiásticos tiene en estos países un carácter de verdad evangélica, así sus tiros son por demás seguros, en tanto afectan una importancia religiosa. Pero destruido el caudillo, no es difícil atacar la colición de sus prosélitos. Yo deseba con las mayores veras la deposición de este mitrado. Datos positivos y varios me convencían de su pertinacia y temeraria osadía en minar la causa de la América. Aun algunas gestiones había hecho ante el gobierno de Buenos Aires. Pero ya V. S. por un acto de sabiduría y justicia ha cortado de raíz este fatal cáncer. Pretexto cooperar cuanto esté en mis facultades, haciendo dar el más exacto cumplimiento a las respetables decisiones de ese gobierno ».

Dejamos en blanco los tres puntos que anteceden el título y el nombre del Obispo. No sólo la mayor parte de los eclesiásticos era contraria a las nuevas ideas liberales —otro ejemplo es el jesuita Diego León de Villafañe—, muchos americanos habían seguido la causa absolutista. San Martín los conocía y hacía las siguientes recomendaciones al Cabildo de Mendoza el 11 de octubre de 1814:

« No sólo debemos en estas circunstancias evadirnos de los enemigos de ultramar; es preciso también se cuenten en este número los americanos que olvidando la obligación de defender a su patria se han hecho con su conducta dignos del mayor odio: V. S. que debe tener un conocimiento prolijo de los que existen en esta capital, se ha de servir remitirse una nota de ellos con expresión de los cuarteles que habiten ».

San Martín pensaba constantemente en la declaración de la independencia de la América española. No existía aún el concepto de una patria reducida a una sola parte de América. San Martín había partido de España, posiblemente bajo la influencia napoleónica,

para hacer declarar la independencia del Nuevo Mundo y a ello se había consagrado con todas sus energías. Desaparecido Napoleón y perdidas todas las esperanzas de una factible ayuda europea, San Martín, Juan Martín de Pueyrredón y otros hombres comprendieron que debían consagrarse más que nunca a conseguir la independencia si no querían sucumbir bajo la venganza de España que los consideraba traidores. La libertad e independencia o la muerte eran los únicos caminos que tenían ante sí. Esta parte de América que hoy ocupa en particular la República Argentina se hallaba deshecha por las ambiciones de los caudillos. El resto de la América española estaba dominado por las fuerzas absolutistas peninsulares. Era preciso declarar la independencia de la única parte en manos de los liberales para constituir un Estado con todas las provincias que amenazaban convertirse en republiquetas o caer en manos de caudillos semirreyezuelos. El 19 de octubre de 1815, San Martín escribió al Cabildo de Mendoza:

« Siendo demasiado urgente la reunión de la Asamblea nacional que ha de fijar la suerte de la América del Sud, lo es también de que se pongan en marcha los diputados de las provincias al punto de su convocación; y no habiéndolo relizado aun los de esta capital espera este gobierno que V. S. las invite a que lo verifiquen para el sábado sin falta alguna ».

San Martín no sólo es grande en la historia argentina por ser « el vencedor de los Andes », como lo llamaba el Cabildo de San Luis en 1819, sino por haber impulsado y hecho proclamar la independencia de nuestra Patria. Nadie mejor que él merece el honor de ser reconocido como el hombre que decidió la rsolución del 9 de Julio de 1816. Sólo puede estar a su lado Manuel Belgrano. Y antes, el precursor, Martín de Alzaga. Los demás, como Juan Martín de Pueyrredón, que contribuyeron grandemente a la inmortal proclamación, obraron impulsados por las fuerzas políticas. El liberalismo de San Martín palpitaba en todos sus ideales y se descubre a cada instante en sus escritos. El 25 de marzo de 1816, en Mendoza, escribía al Cabildo:

« Conozca el mundo que el genio americano adjura con horror los crueles hábitos de sus antiguos opresores y que el nuevo aire de libertad que empieza a respirarse, extiende su benigno influjo a todas las clases del Estado ».

San Martín era un hábil político o estratega de ideas y noticias.

Con habilidad suma engañó cuanto quiso a los jefes españoles de Chile haciendo caer en su poder cartas forjadas con noticias de todo género. La *Comisión Nacional del Centenario* publicó en Buenos Aires, en 1910, entre los *Documentos del Archivo de San Martín* (tomo III, páginas 23 a 41) la *Correspondencia supuesta de San Martín con Marcó del Pont y otros en nombre de los emigrados españoles comunicando noticias falsas.* San Martín forjó una correspondencia supuesta de un tal Felipe Castillo Albo dirigida a Marcó del Pont. Entre las noticias forjadas por San Martín para ser comunicadas a Osorio le presentaba el ejército liberal de las Provincias Unidas como un conjunto de hombres sin ningún poder, fáciles de ser batidos en el primer encuentro. En otras dos cartas a Manuel Rodríguez, calculadas para que cayesen en poder de los enemigos, hacía creer que la invasión de Chile se iba a producir por el Sud y en diciembre de 1816. La lucha por la independencia no se reducía a la actual Argentina, sino a todos los ámbitos de la América española. Era preciso batir a los absolutistas en el Contienente para poder disfrutar de una libertad completa y perfecta. La libertad se hacía sentir por sí sola. En marzo de 1816 llegaron a Valparaiso dos fragatas de Prusia a comerciar con las Américas sin licencia del rey. A esta libertad se oponían ciertas clases de ideas estancados. Uno de los agentes secretos de San Martín, que firmaba con el pseudónimo de Español y era, en realidad, Manuel Rodríguez, le decía que en Chile el primer rango era despreciable. « Cada caballero se considera único capaz de mandar ». La sociedad chilena sufría grandes males políticos y morales según el testimonio de Manuel Rodríguez: Es posible que tuviese razón, pero conocemos que aún falta un estudio agotador de este problema. En una carta del 25 de marzo de 1816 escribía a San Martín:

« La gente media es el peor de los cuatro enemigos que necesitamos combatir. Ella es torpe, vil, sin sistema, sin valor, sin educación... y llena de la pillería más negra. De todo quieren hacer comercio, en todo han de encontrar un logro inmediato y si no adiós promesas, adiós fe; nada hay seguro en su poder, nada secreto.

« La borrachera y facilidad de lengua que tachan gradualmente a la plebe y a las castas, nos impiden formar planes con ellos y aprovechar sus excelentes calidades en lo demás. Pero son de obra, están bastante resueltos y las castas principalmente tienen sistema por razón y echan menos la libertad, todos los artesanos desesperan, faltos absolutamente de quehacer en sus oficios.

« La nobleza es tan inútil y mala como el estado medio, pero llena de buena fe y de reserva hacia el enemigo común; más tímida y falta de aquella indecente pillería, no le encuentro otro resorte que presentarles diez mil hombres a su favor, cuando sólo tengan tres en contra.

« El español es nuestro menor y más débil enemigo. Está generalmente aborrecido en los pueblos; su oficialidad y tropa sin honor ni sistema. Solos se envidian; sólo falta quien los compre. Los Talaveras y Chilotes (soldados) son los únicos que consideran su rey. Aquéllos no pasan de cien y éstos que por falta de ilustración adoran la fantasma más despreciable, son tan miserables y tan sin genio que por dos reales atienden la lección más libre y la buscan el día siguiente porque se repita la limosna; son esclavos que harán lo que mande el amo que mande.

« A Chile no le encuentro otro remedio que el palo. Presentan invasión, las tropas desamparan sus jefes como crean venir fuerza considerable; con los oficiales hay partido. Los pueblos interiores, los virtuosos campos nos ayudan y están libres de vicios y sacrificados con impuestos, pero es preciso inculcar materialmente el sistema de la libertad. No es la chilena gente que se catequiza ».

Entre esta gente, los elementos religiosos predicaban una continua rebelión contra los liberales. La lucha a ratos tenía más aspecto de ideas religiosas que de propósitos políticos. Francisco Zalas escribía a San Martín que las tiranías, en Chile, eran continuas y que los frailes se mostraban contrarios a todo intento de renovación política.

« No se ve más que tiranías con los familias de los emigrados, aprisionar patriotas. Los frailes ya no suben al púlpito a hacer ver la gravedad del pecado, sino a retar a los Carrera y O'Higgins y a los porteños maldecíanles el pescado que comen.

« Los frailes de Chillán han venido a predicar hasta Linares, diciendo que los que abrazan el sistema están excomulgados y sólo ellos tienen la facultad de absolverlos dentro de cuatro meses y de no confesarse están condenados, en circunstancia que son la risa del más infeliz, y cada día se aumenta más el patriotismo. V. S. cuente con las gentes del obispado de Santiago y con mucha parte del de Concepción, que lo tengo bien practicado ».

San Martín recibía listas de frailes en las cuales podía ver a los decididos y a los tímidos, pasando por los « regulares », « de todas prendas », « buenos », « sigilosos y de empeño ». Manuel Rodríguez

no se cansaba de informar a San Martín acerca de las condiciones de los chilenos. Rara vez se ha hablado tan mal de este pueblo nobles, culto y generoso. Rodríguez decía, en primer término, que « el odio al español es general, generalísimo, cada día se aumenta y con más justicia ». En cuanto a los chilenos « no tienen amor propio ni la delicada decencia de los libres. La envidia, la emulación baja y una soberbia absolutamente vana y vaga son sus únicos valor y virtudes nacionales ». El pueblo medio era infidente y codicioso, y la plebe, aunque borracha y anonadada por su rebajadísima educación, poseía « cualidades muy convenientes ».

Los escritos de mayor interés de Manuel Rodríguez son, incuestionablemente, los que se refieren a sus ideas históricas y nos explican las verdaderas causas de la lucha civil que condujo a la independencia. La amistad de San Martín y de Manuel Rodríguez era intensa. Sus ideas, sobre estos particulares, pueden considerarse las mismas. Rodríguez tenía su personalidad y su independencia de juicio; pero no puede considerarse alejado de San Martín en estos problemas, pues los papeles de uno se encontraron en el archivo del sgundo. Además, otros hechos demuestran que había una profunda identidad de opiniones históricas entre los dos hombres. Aunque las ideas históricas de Manuel Rodríguez son las suyas y no las de San Martín, conviene conocerlas, pues, como dijimos, estaban íntimamente ligadas a las del Libertador.

En una proclama del 9 de junio de 1816, autógrafa de Manuel Rodríguez, se comenta una cédula de indulto dada por Fernando VII a los insurgentes. Rodríguez, indignado por este perdón, se pregunta: « « ¿De qué se nos perdona? ». Inmediatamente viene el análisis de los hechos que llevaron a la independencia y que demuestran, maravillosamente, como este problema es histórico y no legendario, con revoluciones concebidas como tales años después de haberse realizado. El problema de la independencia no se resolvió en absoluto en 1810; tuvo un desarrollo que, según Modríguez, va « de 1808 a 14 ». La vieja España negó a los americanos todos los gobiernos que se sucedieron en ese tiempo. « Menospreciados nuestros principales, los derechos de primera esencia en la sociedad, debemos buscar modo de evitar nuestra ruina absoluta ». En ningún instante se expresa que el descontento llevó a una revolución ni que hubiera odios de razas ni necesidades económicas. Había un pleito político en el cual los americanos quedaban disminuidos frente a

los peninsulares. Por ello el ansia de los americanos de hacer valer sus derechos. Fernando era el culpable de este desconociminto. En España había encarcelado « más de medio ciento de millares de españoles por juntistas y regenciarios ». Eran los dos bandos de la guerra civil: los partidarios de las juntas y los seguidores del Consejo de Regencia. Así explicaban, clarísimamente, los hombres de mayores luces de la guerra de la independencia el porqué de sus actos a quienes los ignoraban. Algunos asnos que hoy enseñan historia desconocen estas cosas que hace más de un siglo se conocían a la perfección. Fernado VII, rey absolutista, perseguía « a los sectarios de esos gobiernos y también se nos persigue de muerte por separados de ellos ». Así era el problema político en aquellos instantes. Los partidarios de las Juntas eran enemigos de los partidarios del Consejo de Regencia; pero Fernando, vuelto de su destierro en 1814, perseguía a unos y a otros y a los americanos en particular. La lucha civil no ardía únicamente en América; ardía, con grandes llamas, en España. « Su trono está minado y ya se desploma —escribía Manuel Rodríguez—. La Galicia, Andalucía y muchas partes de Aragón se han puesto sobre las armas ». Fernando, viéndose perseguido en España y en Europa, « no perdona ardid por perpetuarse en América ». Los americanos debían sostener la fidelidad que habían « jurado al sistema de la dignidad de América y a las causas de los hombres ». No se habla de independencia; se habla de dignidad e ideales de los hombres. Por tanto había que luchar para conservar el tesoro. En otra proclama del 10 de septiembre de 1816, autógrafa de Manuel Rodríguez, consta, en primer término, que « la guerra contra los usurpadores de Chile no es agresiva a aquel país, sino protectiva de la libertad de sus habitantes que claman redimirse ». En nigún documento se habla de una revolución. Aparece, a cada instante, el choque de los principios políticos y se descubre las hondas diferencias de ideas. Otro documento sensacional, para este género de estudios, tan olvidado por algunos supuestos técnicos en estas materias, que da lástima poner sus nombres a la vergüenza pública, revela que en aquellos años (8 de diciembre de 1816) la historia de nuestra independencia era mejor conocida, por cierto, que en los libros de muchos semicultos de nuestros días. El documento es la explicación de los orígenes de la independencia. Fué escrito para San Martín y debía circular en el ejército. En esta forma, diciendo a los soldados la verdad y no dejándolos vivir

entre mentiras, se pensaba evitar las deserciones que se producían constantemente. « El haberse declarado las Provincias Unidas de la América del Sud, independientes de toda potencia que no sea suya nacional, según lo determina el soberano Congreso, no ha sido por odio alguno a ningún gobierno, a ninguna nación ni persona, sino únicamente por un efecto puro de necesidad de la justicia y de la fidelidad ». He aquí, en estas palabras, un desmentido espléndido a todos esos ignorantes que han pretendido negar nuestras afirmaciones sosteniendo que la independencia argentina y americana se produjo por odio a España. San Martín, en una proclama para difundir en el ejército, redactada por un patriota como Manuel Rodríguez, reconocía que la independencia no se había hecho por odio a ningún gobierno ni a ninguna nación. Juan Manuel de Rosas, por citar a un personaje histórico a quien combatimos por su absolutismo, estuvo muy en lo cierto cuando declaró ante los ministros extranjeros que el 25 de mayo habían obedecido a las fuerzas de fidelidad a España y a Fernando VII. Lo mismo reconocía San Martín, años antes, al permitir que se enseñase a las tropas que la independencia llegó « por un efecto puro de la necesidad de la justicia y de la fidelidad ». En las líneas siguientes la proclama repite que el gobierno propio se hizo « para no caer en manos extranjeras bajo el nombre de Fernando VII ». La fidelidad a Fernando VII fué el único móvil que llevó al 25 de mayo y a los acontecimientos sucesivos. Nosotros hemos sido muy combatidos por sostener estas verdades. Ahora no las decimos nosotros, sino un patriota amigo de San Martín, en un documento destinado a las tropas de nuestra Patria para explicar la declaración del 9 de julio de 1816. Los fundamentos históricos están expuestos con el talento y la precisión de un cultor de la moderna escuela histórica argentina. « Tales han sido los encargos que trajo el brigadier don Manuel Goyeneche por el francés, por la junta de Sevilla a nombre de Fernando y para la señora Carlota, princesa entonces del Brasil, para que las Américas se asegurasen íntegras, sin poderse saber para cuál de los tres pretendientes quedarían al último. Y tales han sido también, el haber estado dominando el francés, la España y las renuncias que los reyes de ésta hicieron de las Américas a favor de aquél ». América, temerosa de caer en manos extranjeras, pensó en su autogobierno. Para ello recurrió al sistema de las Juntas, propio de las ciudades españolas que se gobernaban a sí mismas

mientras duraba el cautiverio de Fernando VII. La lucha por la implantación de las Juntas y la oposición que se levantó contra ellas, generando la guerra civil, es lo que condujo directamente a la independencia. Esto es lo que sostenemos nosotros desde hace años, haciendo frente a la incomprensión voluntaria de todo género de opositores, y es lo que encontramos, espléndidamente expuesto, en el documento que aquí analizamos. El primer golpe empezó en Montevideo, por medio de una Junta que, como sabemos, se erigió a instancias de Alzaga. Dice esta proclama: « Montevideo fué la primera donde se vió una junta provincial y donde Goyeneche ofreció que en Buenos Aires se pondría otra a su llegada; pero todo lo hizo al contrario haciendo correr con el virrey cartas e impresos de la señora Carlota ». Es por ello que Alzaga intentó la instalación de otra Junta en Buenos Aires al primero de enero de 1809. Fracasada esta Junta, por la oposición de Cornelio de Saavedra, estalló una revolución en Chuquisaca y en seguida otra en La Paz. El documento que aquí seguimos no menciona a Alzaga, ajusticiado criminalmente en 1812; pero dice que, « con este motivo, hizo la ciudad de La Paz una celosa demostración que fué desfigurada, acriminada y destruida por el mismo Goyeneche ». Estos hechos, la desconfianza y el temor de caer bajo el dominio de la infanta Carlota Joaquina del Brasil, llevaron a Buenos Aires a instalar « una junta provisional gubernativa a nombre de Fernando VII el 25 de mayo de 1810 ». La sinceridad y honestidad con que se hizo esta Junta no pudieron ser mayores. Sólo la infamia y los odios de los serviles, de los partidarios del rey José Bonaparte y de los seguidores del Consejo de Regencia la calumniaron con la especie de que ocultaba miras separatistas. Esto lo hemos dicho nosotros, basados en una infinidad de documentos incuestionables, pero han querido negárnoslo los eternos repetidores de leyendas. Ahora lo dice el documento que San Martín tenía para distribuir entre sus tropas. « No se pasaron días cuando el mal natural empezó a contradecir e infamar una diligencia tan oportuna, atribuyendo a quimera, picardía, engaño y traición la instalación de una junta en América a nombre de Fernando, no estando éste en el trono y reinando ya José Bonaparte casi en toda la España ». Esta calumnia en contra de la Junta, que aún se empeñan en defender, como verdad histórica, investigadores de ignorancia supina, fué la que llevó a la guerra civil y a la completa separación del gobierno

peninsular. No hablamos nosotros, sino el documento en cuestión: « Corrió esta zizaña como un huracán impetuoso, que después de algunas variaciones, causó el que la defensa se continuase con sólo el título de la patria ». América y, en especial, Buenos Aires, llegaron a este extremo en vista del « desprendimiento que de las Américas habían hecho los reyes católicos a favor de la Francia, en Bayona...» y « para precaverse de caer esclava en alguna de tantas manos codiciosas ». Esta decisión, de gobernarse a sí misma, llevó a la guerra civil: « Pero nada de esto bastó a contener el ímpetu y violencia con que los chapetones sus partidarios y el virrey de Lima continuaban la contradicción a viva fuerza, en odio, descrédito, desprecio y destrucción de las Provincias Unidas de la América del Sud, llevando el terror, la muerte y desolación por todos los campos y lugares que pisaban ».

Muchos historiadores de nuestra Patria no han sabido leer, o, mejor dicho, no han querido leer los documentos que llenaban y llenan grandes colecciones. Fué inútil que la Comisión Nacional del Centenario publicara, en 1910, los maravillosos documentos del Archivo de San Martín. Ninguno ha analizado, en cerca de medio siglo, por ejemplo, la proclama al ejército argentino, sobre los orígenes de nuestra independencia, que aquí comentamos. Hay que reconocer que sabían mejor nuestra historia los soldados rasos que oían y leían esta proclama que muchos ilustres profesores universitarios de nuestros días. Manuel Rodríguez enseñaba que la suerte de la América del Sud pendía de dos partidos: el que se llamaba de la Patria y el vulgarmente denominado de chapetones o sarracenos. Este partido era el absolutista y a él se le atribuía, para empezar, el haber degollado a los reyes naturales de América « contra la voluntad de los Reyes Católicos ». Esta aclaración: « contra la voluntad de los Reyes Católicos » muestra que la oposición de los americanos no era a la monarquía española ni a España, sino al partido que desde los tiempos de la conquista había tomado tales medidas. Los hombres de ese mismo partido fueron « los que en España destronaron a Carlos IV y los que ocasionaron la pérdida de de la corona a Fernando VII » y « ellos son los que componen la obra del expresado brigadier, triple encargado don Manuel Goyeneche » que aún no se sabía si entregaría estas tierras a los franceses o a los portugeses. La fidelidad de los americanos a los viejos sentimientos liberales y tradicionales españoles no podía ser

mayor. Entregarse a ese partido era entregarse a los más grandes enemigos que tenía España. Y ahora viene una aclaración política y jurídica de enorme trascendencia, que nuestros historiadores jamás han deseado y que explica la oposición a Fernando VII y su injusticia en combatir la causa americana que tanto lo había defendido: « El mismo Fernando VII ya no podía lícitamente tomar las armas contra las Américas, respecto de que se había desprendido de ellas renunciándolas a favor de la Francia ». América había terminado por comprender que ya no tenía rey y era inútil defenderlo. La renuncia de Fernando VII no autorizaba a los franceses a ocupar la América; pero permitía a los americanos asegurarse por sí mismos. Por esta razón, América podía afirmar « que ella no había faltado jamás a la fidelidad política que le correspondía ». Quienes presentan, con una desfachatez única, a los próceres de nuestra Patria jurando sobre los Evangelios a Fernando VII y tienen el coraje de decir que juraban falsamente, que todos ellos llevaban una « máscara », que sus juramentos encerraban el cinismo y el propósito de quebrantarlos en la primera oportunidad, deberían dejar sus desplantes para causas más nobles, no insultar a nuestros próceres y aprender un poco más de historia. El proceso o cambio político de nuestros hombres, fundadores de nuestra independencia, no se hizo por medio de traiciones ni juramentos falsos, como enseñan algunos ilustres profesores, sino a través de una evolución política lógica, impuesta por los hechos y realidades de la Península. La declaración de la independencia había llegado porque el absolutismo de Fernando VII la había obligado a llegar. Las Provincias Unidas de la América del Sud se habían declarado independientes « sin saberse todavía bajo de qué forma de gobierno sea ». Es ésta la mejor declaración y confesión de que el sistema republicano no era aún seguro y que el monárquico tenía sus buenas probabilidades. Manuel Rodríguez explicó en la proclama que San Martín debía distribuir a las tropas, que « es de creer que para su elección se tenga presente la notable circunstancia de la diversidad de castas de que se compone esta nación, por cuyo principal motivo debe pensarse en el gobierno que sea menos susceptible de facciones, que reúne y no separa, que conserve y no destruya, que fortalezca y no debilite, que asegure y no exponga el interés tan grande de los americanos, que después de la salvación no tienen otro, cual es que la nación americana posea su imperio ». Fácil es advertir a qué tendencia o forma de gobierno aluden las palabras transcriptas.

(Continuará)

16.53

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

FEBRERO 1950 — ENTREGA II — TOMO CXLIX

SUMARIO

Pág.

WIFREDO SOLA. — En el centenario de una obra famosa. Itinerario de la Botánica en el Diccionario de Historia Natural de C. D'Orbigny.... 47

RAMÓN GUTIÉRREZ ALONSO. — *Scarabaeidae* del Norte de Chile. (*Coleopt. Lamellic.*) 52

SECCIÓN CONFERENCIAS:

ENRIQUE DE GANDÍA. — Primeros ideales políticos del General San Martín (*Conclusión*) 76

BIBLIOGRAFÍA: R. Parodi y A. Q. A. 91

SMITHSONIAN INSTITUTION
APR 25 1950
E
NATIONAL MUSEUM

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1949-1950)

Presidente	Ingeniero Doctor **Eduardo M. Huergo**
Vicepresidente 1º	Doctor **Venancio Deulofeu**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Carlos A. Lizer y Trelles**
Secretario de actas	Doctor **Antonio Casaccberta**
Secretario de correspondencia	Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**
Vocales	Doctor **Eduardo Braun-Menéndez** Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz** Ingeniero **Gaston Wunenburger** Doctor **Andrés López García** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen** Doctor **Alberto González Domínguez** Doctor **Reinaldo Vanossi** Ingeniero **Ludovico Ivanissevich** Ingeniero **José S. Gandolfo**
Suplentes	Ingeniero **Ignacio Raver** Doctor **David J. Spinetto** Ingeniero **Silvio J. Arnaudo** Doctor **Elías A. De Cesare** Ingeniero **Armando L. De Fina** Ingeniero **Juan Esperne**
Revisores de balances anuales	Arquitecto **Carlos E. Géneau** Ingeniero **Pedro Mendiondo**

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

EN EL CENTENARIO DE UNA OBRA FAMOSA

ITINERARIO DE LA BOTANICA EN EL DICCIONARIO DE HISTORIA NATURAL DE C. D'ORBIGNY

POR

WIFREDO SOLA

Al mediar el siglo XIX el progreso realizado por las ciencias naturales era considerable; se habían aclarado muchos errores, establecido nomenclaturas y agrupado elementos dispersos en un plan racional. Como consecuencia, disipado ya el escepticismo que un día hizo exclamar a Voltaire: « hagan los sabios un grano de trigo y entonces creeremos en la química », los hombres de estudio y los investigadores sintieron la necesidad de producir obras de mayor jerarquía que estuvieran a tono con los descubrimientos; se requería sobre todo de tratados generales, de obras de conjunto que los expusieran en forma panorámica para obtener a través de ellos una visión completa del progreso realizado.

En circunstancias tan oportunas aparece en 1849 el Diccionario de Historia Natural, que bajo la dirección de Charles D'Orbigny vió la luz en París, contando con la colaboración de especialistas eminentes. Bastará citar a Geoffroy Saint-Hilaire, Milne Edwards, Humboldt y A. D'Orbigny en Zoología; Broignart, Decaisne y Jussie en Botánica; Delafosse y Prevost en Mineralogía, Arago y Becquerel en Ciencias físicoquímicas, para colegir que lo más representativo de la ciencia francesa se había impuesto la difícil tarea que implica una obra de carácter enciclopédico, que por destinarse a la vez a los eruditos, y a los amateurs, debía ofrecer sencillamente expuestos y hábilmente dosificados los conocimientos de la ciencia pura y de la ciencia divulgada.

En este comentario de recordación sólo hemos de referirnos al notable discurso preliminar que encabeza el Diccionario, con el propósito de extraer del mismo y ofrecer al lector, compendiado, lo

APR 2 0 1950

que podríamos llamar el itinerario de los conocimientos botánicos a través de los tiempos.

Misterioso en su origen, sabemos que veinte siglos antes de Cristo, ya los chinos dibujaban plantas y que en la Antigua Grecia, las propiedades de algunas hierbas eran conocidas por la casta sacerdotal y un grupo reducido de pensadores. Unicamente florecía una ciencia: la Filosofía, de la cual eran tímidos brotes, la Historia Natural y la Medicina. La Botánica carente aún de personería, apenas influía sobre la agricultura que era sobre todo un arte; las especies alimenticias, terapéuticas o tóxicas constituían la única preocupación de aquellos fitólogos.

Mucho después, Hesiodo enumeraba en « Los trabajos y los días », las plantas medicinales a las cuales Empedocles atribuía sexo y sentimiento. El primer tratado sobre la materia débese a Pitágoras, e Hipócrates, padre de la medicina, reunió los conocimientos de la época en una compilación que debió ser la primera obra de conjunto sobre la materia. Pero fué especialmente Aristóteles, quien usando por vez primera del método experimental, instituído por Sócrates (el cual florecería muchos siglos después con Bacon y Bernard) separó y clasificó las diferentes ciencias, fijándoles sus límites y atribuciones.

Con referencia a la Botánica, el sabio griego redactó un par de volúmenes que han llegado a nosotros incompletos y desnaturalizados; en ellos da cuenta de las plantas que le remitía Alejandro Magno, su poderoso discípulo y aparece por vez primera su clasificación en árboles, arbustos y hierbas que empleamos en nuestros días. Otro de sus alumnos, Teofrasto, es por así decir el abuelo de la Botánica y en rigor, el primer botánico propiamente dicho; de sus dos trabajos, que han llegado casi intactos a nuestras manos, la « Historia de las Plantas », es más bien descriptiva; trata de los órganos, se ocupa de la flor, incluso de la fecundación artificial del datilero, entrevé la sexualidad, refiérese a la sensibilidad de las mimosas y designa especies frutales y forestales, sin olvidar los insectos que las dañan. El segundo tratado, « Causas de las Plantas », es más bien filosófico como el título lo sugiere.

Más pragmáticos que los griegos y con menos inquietud intelectual, los romanos no sintieron mayor interés por la Botánica, inclinándose por la ciencia aplicada; por lo demás, la vida fastuosa y la depravación de las costumbres influyeron necesariamente sobre

el estancamiento de las ciencias; no obstante Dioscórides, que gozó fama de sabio médico hablaba ya de 600 plantas y Plinio que mereció llamarse el Aristóteles de Roma, fué el gran naturalista de la época. Es verdad que sus clasificaciones son arbitrarias y sus descripciones plagadas de errores, pero los ciento setenta volúmenes de su obra total, constituyen una compilación de más de dos mil acotaciones sobre la materia y debe considerarse como la primera enciclopedia de Historia Natural.

Durante la Edad Media fueron los pueblos orientales quienes anotaron el débil progreso de la ciencia vegetal. Abou Handa escribía sobre los árboles, Ibú Matrán sabía de plantas medicinales y Kazwyny, a quien pudo llamarse el Plinio de Oriente,, nos legó una historia de los Tres Reinos. En cambio en occidente la historia natural estaba excluída del Trivium y Cuadrivium que constituían el nec plus ultra de la ciencia escolástica; por excepción Alberto el Grande se interesó por los estudios naturales y Giacopo de Dondis, nos legó con su « Herbier Vulgaire » una síntesis de los conocimientos vigentes.

El descubrimiento de la imprenta anuncia el renacimiento de las ciencias. Tedoro Gaza traduce a Teofrasto y Jean de Cuba publica el « Jardin de la Sante » que después de la descripción de Dioscórides constituye el primer trabajo de botánica médica. A poco se inician los viajes alrededor del mundo; Rauwolf regresa de los países de Oriente con el primer herbario, y pronto se forman jardines particulares de aclimatación para cultivar especies exóticas; datan de entonces dos obras de importancia: « De Natura Stirpium » de Ruel y la « Iconografía Vegetal » de Brunfels, sin contar, entre otras, las memorias de Cordus, Clusius, Oviedo y Acosta.

Con el advenimiento de los jardines públicos en el siglo XVI, que posteriormente se generalizan en Europa, la botánica se vivifica. Cesalpino que había recogido y estudiado cerca de 1.000 plantas aunque ubicaba el centro de su vida en el cuello de la raíz, propone la primera clasificación artificial. Dignos de recuerdo son en esta rápida enumeración los hermanos Bauhin a quienes debemos un « Tratado General » y el « Pinex Theatri Botanici » en que constan ya 6.000 especies. Por cierto que el gran Linneo dedicó a estos naturalistas el género a que pertenece nuestra hermosa « Pata de vaca » precisamente por presentar sus hojas dobles.

Más tarde empiezan a conocerse las floras continentales; Margraf

publica su « Historia Natural del Brasil » y Pison describe e ilustra muchas plantas americanas; al mismo tiempo Bortius nos hace conocer la vegetación del levante.

No sin mencionar a Fabio Colonna arríbase así a Ray, cuya taxonomía, que mucho se acerca al sistema natural, sirvió de modelo a las sucesivas; en coincidencia con tan interesante progreso, Grew expone la anatomía de las plantas, Malpighi investiga su histología, Wolff estudia la savia y Magnol nos brinda una « Historia Natural de las Plantas » que viene a enriquecer las compilaciones existentes.

En sus « Institutions Rei Herbaire » el célebre Pitton de Tournefort, crea los géneros botánicos y expone su sistemática que gozó de merecida fama en Europa, hasta el advenimiento de Linneo. Contemporáneamente la fisiología vegetal registra positivas conquistas: Hales experimenta la transpiración, La Baisse y Duhamel comprueban la circulación y Priestley la exhalación del oxígeno en las horas de sol. Mientras tanto Hedwig, célebre botánico enriquece la ciencia con sus aportes sobre la flora criptogámica.

Pero fué el gran Linneo, llamado con razón el Padre de la Botánica, quien provocó una verdadera revolución en la ciencia biológica no tanto con su célebre sistema sexual, sino especialmente con la nomenclatura binaria que otorga a cada especie un apellido y un nombre científicos y es usada hoy universalmente. De las 20.000 especies entonces conocidas, Linneo describió unas 3.000 y su « Specie Plantarum » sigue siendo en nuestros días uno de los textos indispensables de consulta.

Francia nos ofrece por aquellos tiempos, su famosa trilogía de botánicos, los Jussieu, con Bernardo, contemporáneo de Linneo, a quien sucede su sobrino Antonio Lorenzo y a éste, Adriano, su hijo. Bernardo dirige el Jardín real del Trianon, Antonio Lorenzo crea el sistema natural de clasificación que lleva su nombre y funda el famoso Jardín de plantas de París. Adriano es también cultor de la sistemática.

En coincidencia curiosa, Suiza aporta también su triada de botánicos, tanto o más célebre si cabe, los de Candolle, que encabeza Augusto Píramo e integran su hijo Alfonso y Casimiro el nieto. Augusto que ya tenía noticia de 56.000 especies, propuso otro sistema natural, que alcanzó tanta notoriedad como el de Jussieu y es el iniciador de los « Prodromos » que con « Species Plantarum » de

Linneo y el « Pflanzenfamilien » de Engler, constituyen las tres obras cumbres de la Taxonomía vegetal.

A estas pléyades de primera magnitud suceden con el famoso Lamark, Cavanilles, Willdenow y tantos otros botánicos eximios y, casi al mismo tiempo que De Candolle diera a conocer la flora de Francia, Pontedera describe la de Italia, Gleditsch la de Alemania, Smith la inglesa y Older y Jacquin la del centro de Europa.

Por último, en el transcurso del siglo pasado, se multiplican las expediciones de estudio; algunas de ellas enriquecen el acervo de nuestra flora: A. de Saint Hilaire, Cómmerson, Vellozo, Ruiz y Pavón. Norte América es explorada por Richardson y Lewis, Bertero visita Chile, Martius el Brasil, Humboldt Méjico, Bompland y A. D'Orbigny nuestro país. Al mismo tiempo Jacquemot y Russel recorren la India; Siebold el Jajón; Blum la Indonesia; Schimper, Egipto; Clafferton y Caille, Africa y Fischer y Wrangel, Rusia. A las tierras sudamericanas se dirigen Duperrey ,Gaudichaud, Beechey, Fitz Roy y otros más, llevando como naturalistas a Brogniart, Hooker y Arnott y al célebre Darwin, para citar algunos de los más representativos.

He aquí rápidamente esbozado el itinerario de la botánica a través de la historia, y traídos a recordación muchos nombres venerables que, como decía Holmberg debieran pronunciarse con el sombrero en la mano; en este último siglo los descubrimientos se agolpan haciendo imposible todo intento de enumeración; la anatomía se completa, la fisiología culmina en su progreso, la sistemática se enriquece con el sistema de Engler y la fitografía anota nuevas especies por decenas de millares: cien, doscientas mil especies, medio millón... Entre tanto el viejo árbol ha producido nuevas ramas: la geobotánica, la ecología, la genética, la nosología; entre ellas, la botánica aplicada extiende su dominio de manera prodigiosa. El ritmo del progreso es tán rápido que desde la aparición del Diccionario que comentamos, la Botánica requiere ya de una nueva enciclopedia.

SCARABAEIDAE DEL NORTE DE CHILE

(*COLEOPT. LAMELLIC.*)

POR

RAMON GUTIERREZ ALONSO

Entomólogo adscripto al Museo Nacional. Santiago, Chile.

Los primeros escarabeidos del norte de Chile están descritos, en forma aislada, en publicaciones europeas. Las diagnosis de estos insectos están basadas en ejemplares únicos recogidos por viajeros que por una u otra causa, llegaron a esa zona de nuestro país y enviaron ese material a entomólogos de Alemania, Bélgica, Francia, Inglaterra, etc.

Posteriormente, todas, o casi todas las miradas de los entomólogos nacionales, se dirigieron hacia la zona central y sur, las cuales, gracias a su vegetación más o menos abundante y a la mayor facilidad para llegar a ellas, prometían ricas cosechas entomológicas que no se podían comparar con las que se vislumbraban en el árido norte.

Hubo algunas trayectorias rápidas y esporádicas por Arica, Lluta, Azapa, Camarones, etc.; fué así cómo se enriqueció nuestra fauna con unas pocas formas nuevas de escarabeidos.

Solamente a fines de 1946, se comienza una exploración seria por parte de entomólogos chilenos. El R. P. Kuschel permanece en esa zona por muchas semanas y colecta enorme cantidad de material.

Posteriormente, a principios de 1948, se dirige a esa región una expedición formada por profesores y alumnos de Biología del Instituto Pedagógico, los cuales colectan concienzuda y científicamente cuanto representante de la Fauna y Flora se encuentra en esos parajes.

Es así cómo han llegado a mis manos los escarabeidos colectados por estas dos expediciones. Doy, pues, una reseña de todos ellos, citando también los colectados anteriormente.

Diez y nueve especies de escarabeidos son las encontradas hasta el momento, las cuales representan aproximadamente un 10 % sobre las ciento ochenta conocidas de todo el territorio. No incluyo aquí *Oryctomorphus maculicollis* Guer. que, aunque citado del norte de Chile y Perú, no figura en mi colección ni en niguna de las que conozco, con esas localidades; tampoco incluyo *Dyscinetus dubius* (Oliv.) pues, aunque un ejemplar me fué donado por Don Carlos Porter, con localidad Lluta (Arica), su presencia en esta zona es más que dudosa.

Llama la atención el encontrar en la Provincia de Tarapacá el *Archophileurus vervex* (Burm.), especie típica de los países del Atlántico; pero abundante material de diferentes puntos y además el trabajo del Dr. Arrow sobre esta especie y otras muy similares que están en mis manos, me permiten asegurar con certeza, se trata de esta especie.

De las dos especies de *Trox* aportadas por el P. Kuschel en 1947 y posteriormente por el Instituto Pedagógico, una de ellas es nueva para la ciencia. Su colocación sistemática es muy próxima a *Trox peruanus* Er., dentro de la clave de Harold y de la cual se separa por algunos caracteres que señalaré más adelante.

El *Trox peruanus* Er. se encuentra en Parinacota, a una altura de 4.300 m s/n del mar; ésta es reemplazada en las localidades más bajas (Putre, 3.700 m) por *Trox aricensis* n. sp. no llegando en ningún momento a mezclarse ambas especies.

Los primeros en aportar *Eremophygus lasiocalinus* Ohaus, a la fauna chilena, fueron los P.P. Jaffuel y Pirion, quienes trajeron algunos ejemplares colectados en Tacora (Arica), uno de ellos fué enviado al British Museum en cuyas colecciones figuraba sin nombre; recibí este espécimen del Dr. Gilbert Arrow para su determinación, el que portaba una etiqueta de este gran sabio recién fallecido, en la que se leía: *Oogenius* ? n.sp. ? Un segundo ejemplar está en la colección del Liceo Alemán de Santiago; hay dos ejemplares en mi colección.

La expedición del Pedagógico, trajo una larva de escarabeido indeterminada, la cual completó su desarrollo en Santiago, transformándose en pupa y más tarde ésta se convirtió en el único ejemplar de *Eremophygus lasiocalinus* Ohaus, aportado por la expedición.

Dos son las especies de *Golofa* descritas para Chile, desde entonces ninguna de ellas ha sido encontrada nuevamente en nuestro país.

Pero de éstas, una, *Golofa minuta* Sternb. estaba en la colección Porter, con localidad Arica (Chile) y ahora en la mía. Fué imposible identificar al colector de esta especie.

Entre el material colectado por la expedición, venía una segunda especie, la cual, gracias a las indicaciones de mi amigo Mr. Gilbert Arrow, fué identificada como *Golofa inermis* Thomson, la otra especie descrita de Chile.

En la parte de los dinastinos del « Coleopterorum Catalogus » de la que es autor el Dr. Arrow, figura citada *Golofa pelagon* Burm. como de Chile. Como esto me pareciera algo dudoso, escribí al Dr. Arrow sobre el asunto; transcribo aquí el párrafo de la carta relativo al punto que nos ocupa:

« I have received your letter of enquiry concerning *Golofa pelagon* and I must confess that I have not seen any example of that species from Chili. The locality has evidently been printed in my catalogue owing to a typographical error-the interchange of the habitats of *Golofa minuta Sternberg.* (Chili), and *pelagon* Burm. (Bolivia).

SCARABAEINAE

Scarabaeini

1. — Canthon rugosum Blanch, 1843

1843. — *Canthon rugosum* Blanch., Voy. D'Orb., p. 159.
1847. — *Canthon tessellatus* Erichson, Wiegm. Archiv., p. 105.
1939. — *Canthon rugosus* Balthasar, Strand's Folia Zool. et Hydrob. IX, Nº 2, p. 185.

Este *Canthon* nuevo para nuestra fauna, del cual cito solamente la sinonimia a mi alcance, era conocido anteriormente de Bolivia, Argentina y Perú. El primer ejemplar de esta especie colectado en Chile, fué traído por el P. G. Kuschel; posteriormente otros ejemplares, tres en total, fueron aportados por la expedición.

Como esta especie ha sido encontrada por primera vez en nuestro país, presento aquí una corta diagnosis que permita reconocerla si es encontrada nuevamente.

Es negra, más brillante por debajo que por encima. La cabeza está punteada en toda su superficie; los puntos son más abundantes cerca de los contornos; entre estos puntos hay arrugas más o menos pronunciadas; hay algunas protuberancias débiles en la zona fron-

tal. Clípeo bidentado; los dientes separados; bordes anterolaterales sinuosos. Todo el contorno de la cabeza está pestañado por cerdas cortas y abundantes.

Pronoto con los bordes laterales y ángulos posteriores fuertemente redondeados; toda la superficie está cubierta de puntos varoliformes poco profundos. Los intervalos entre estos puntos son fuertemente rugosos. Como la cabeza, sus bordes laterales son pestañados por cerdas más largas y abundantes que las de ésta.

Elitros profundamente estriados, los intervalos con tubérculos irregulares, realzados y más brillantes que el fondo.

Pigidio más largo que ancho, con la base angulosa y el ápice redondeado, cruzado en todas direcciones por arrugas finísimas y muy superficiales.

Tibias anteriores tridentadas, los dientes robustos; después del último diente hay una denticulación pequeña a modo de sierra. Espolones bidentados en el ápice en los machos, romos en las hembras. Tibias medianas y posteriores crenuladas en el borde externo, emarginadas cerca del ápice.

Mesosterno profundamente punteado, de cada punto nace una cerda negra, erecta. Segmentos abdominales glabros, con excepción de una hilera de puntos cercanos a la base de cada segmento, de cada uno de los cuales nace una cerda caediza.

Fémures, tibias y tarsos abundantemente cubiertos de pelos y cerdas de color negro.

Largo: 9,5-14 mm. Ancho: 6-9 mm.

Tres ejemplares colectados en Parinacota a 4.400 m s/n del mar, el 27-II y 2-III-48. Un ejemplar macho de la misma localidad y altura colectado el 7-XII-46 por el P. G. Kuschel.

APHODIINAE

Aphodiini

2. — Aphodius (Paranimbius) gracilipes Harold, 1867.

1867. — *Aphodius gracilipes* Harold, Berl. Ent. Zeitschr. XI, p. 279.
1874. — *Aphodius gracilipes* Harold, Berl. Ent. Zeitschr. XVIII, p. 183-188.
1922. — *Aphodius* (*Paranimbius*) *gracilipes* Schmidt, Das Tierreich Bd. 45. p. 194.

Esta especie forma parte del subgénero *Paranimbius* junto con *A.* (*P.*) *peruanus* Erich. y *A.* (*P*) *fulviventris* Fairm.

Treinta ejemplares de esta especie fueron traídos por la expedición. Todos ellos han sido colectados en Putre (Arica) a 3,600 m s/n del mar, entre los días 22, 23 y 24-II-48.

Aunque descrita en 1867, esta especie no figuraba en colecciones del país y era prácticamente desconocida para nuestros entomólogos. En el British Museum figuran solamente dos ejemplares de esta especie, enviados por mí para comparación.

Creo, pues, oportuno dar en pocas líneas la descripción de este insecto.

Cabeza y pronoto negros, élitros testáceo seríceos con el ápice amarillento en la mayoría de los ejemplares. Cabeza y pronoto profundamente punteados, de cada punto nace una cerdita corta y erecta, muy caediza. Los bordes están festoneados por cerdas largas y sedosas. El escutelo es grande y punteado.

Los élitros son fuertemente estriados, las estrías débilmente crenado punteadas. Las interestrías tres, cinco y siente, son un poco más convexas, resaltando por esto más que las otras; la tres y cinco se juntan cerca del ápice, formando en éste un tuberculito. Todas las interestrías llevan una hilera de puntos setígeros espaciados, estos puntos están colocados irregularmente.

Apice del pigidio con un mechón de pelos largos. Patas testáceo-amarillentas.

Parámeros asimétricos.

Se diferencia del *Aphodius* (*P.*) *peruanus* Erich., con el cual es muy parecido, por tener el pronoto más abundante y fuertemente punteado; las interestrías laterales se borran entre el calus y el ángulo humeral, formando en *A.* (*P.*) *gracilipes* una pequeña zona abundantemente punteada; en *A.* (*P.*) *peruanus*, también se forma esta zona, pero sus puntos son débiles y muy poco abundantes.

El dimorfismo sexual es notable; las diferencias más características son las siguientes:

♂. — Palpos maxilares con el último artejo una vez y media más largo que el penúltimo. Clípeo truncado rectamente en el épice, ligeramente levantado y con los ángulos laterales redondeados. Pronoto con los bordes laterales y ángulos posteriores fuertemente arqueados, sin ser completamente redondeados.

Tibias anteriores más largas que los fémures; tridentadas, los dos dientes anteriores fuertes y muy juntos; el posterior romo y poco aparente; borde externo a continuación de los tres dientes mayores, entero.

♀. — Palpos maxilares con el último artejo ligeramente mayor qeu el penúltimo. Clípeo semicircular; pronoto con los bordes laterales y ángulos posteriores completamente redondeados.

Tibias anteriores más cortas que los fémures, ensanchadas hacia el ápice; tridentadas, los tres dientes juntos y agudos; borde externo notablemente crenado a continuación de los tres dientes mayores.

Largo: 5-7 mm. Ancho: 3 mm.

3. — Aphodius (Nialus) lividus (Olivier) 1789.

1879. — *Scarabaeus lividus* Olivier, Ent. I, 3, p. 86, t. 26, f. 222.
1799. — *Aphodius lividus* Creutz. Ent. Vers. p. 44, t. 1, f. 7.
1922. — *Aphodius* (*Nialus*) *lividus* Schmidt, Das Tierreich, Bd. 45, p. 316.
1941. — *Aphodius* (*Nialus*) *lividus* Balthasar, Atti d. Soc. Ital. Sc. Nat. LXXX, p. 149.

Esta especie cosmopolita, no figura entre los escarabeidos traídos por la expedición. De todas maneras considero oportuno citarla aquí ya que cuatro ejemplares colectados por el P. G. Kuschel en Las Chimbas (Arica), el 25-XI-46, han sido incorporados a mi colección.

4. — Aphodius (Orodaliscoides) rugosiceps Harold, 1859

1859. — *Aphodius rugosiceps* Harold, Berl. Ent. Zeitschr., p. 213.
1922. — *Aphodius* (*Orodaliscoides*) *rugosiceps* Schmidt, Das Tierreich, Bd. 45, p. 196.

Descrito originalmente de Chile, se encuentra etse insecto también en el Perú. Aunque no figura entre las especies colectadas por el P. G. Kuschel, ni entre las del Pedagógico, creo de intrés citarla aquí para facilitar su reconocimiento si es encontrada posteriormente.

Brillante; cabeza y pronoto de color castaño-rojizo obscuro; élitros castaños; palpos, antenas y patas rojizas.

Cabeza profundamente rugoso-punteada; clípeo subemarginado; contornos festoneados por cerdas rubio-leonadas.

Pronoto abundante y profundamente punteado en toda su superficie; marginado; ángulos posteriores redondeados; contornos festoneados por cerdas largas rubio-leonadas; la superficie presenta varias abolladuras débiles, irregulares y un surco longitudinal, borrado en el ápice, poco notable. Escutelo redondeado y débilmente punteado.

Los élitros cuentan con numerosas estrías punteadas; las interestrías son bastante convexas, desiguales y débilmente punteadas.

Tibias anteriores cuadridentadas en algunos especímenes, quinquedentadas en otros; las medianas y posteriores bicarenadas transversalmente en su borde externo. El mayor de los espolones de las cuatro tibias posteriores, es más largo que el primer tarsito correspondiente.

Largo: 5,5-7 mm. Ancho: 2,5-3 mm.

Ocho ejemplares en mi colección provenientes de las provincias de Ocho, Arica y Tarapacá, aunque sin localidad exacta.

5. — Aphodius (Calamosternus) granarius (Lin.)

1767. — *Scarabaeus granarius* Linneo, Syst. Nat. ed. XII, I, 2, p. 547.
1922. — *Aphodius* (*Calamosternus*) *granarius* Schmidt, Das Tierreich, Bd. 45, p. 320.

Especie cosmopolita, de sobra conocida par entrar en mayores detalles. Numerosos ejemplares de mi colección provienen de diferentes localidades de las provincias del norte.

Eupariini

6. Ataenius icanus Balthasar

?. — *Ataenius icanus* Balthasar, Beiträge zur Fauna Perus, Bd. I, p. 355.

Aunque figura en mi biblioteca el trabajo en que está descrita esta especie, ignoro la fecha en que fué publicado, pues no aparece este dato en dicha publicación.

Entre el material colectado por la expedición, figuran bastantes ejemplares de esta especie recientemente descrita por Balthasar. Como es nueva para Chile y su diagnosis está en alemán, doy aquí la descripción.

Negro brillante; clípeo, ápice de los élitros, tibias y tarsos rojizos. Cabeza grande; clípeo escotado en su parte media, finamente punteado; bordes laterales con arrugas profundas mezcladas con puntos; base con puntos ralos, pero más groseros. Pronoto abundantemente punteado en toda su superficie; los puntos de los bordes laterales más gruesos y abundantes. Bordes laterales rectos; ángulos posteriores muy redondeados; todo el contorno festoneado por cerdas de color rubio amarillento.

Elitros profundamente estriados, el fondo de estos, con puntos entallados. Interestrías micropunteadas; esta finísima puntuación es más abundante en las interestrías quinta a novena. En el ápice del ángulo humeral, hay un dientecito poco notable. Las estrías son más profundas en el ápice del élitro.

Tibias anteriores tridentadas, medianas y posteriores bastante ensanchadas en el ápice, ciliadas, el mayor de los espolones de éstas, es más largo que el primer tarsito correspondiente; éste a su vez, en las posteriores, es más largo que los cuatro tarsitos terminales juntos. Envés del cuerpo castaño negruzco. Segmentos abdominales con unos pocos puntos setígeros esparcidos y poco notables.

Largo: 4,5 mm. Ancho: 2 mm.

El tipo de este insecto, está en el Hamburger Zoologischen Museums y proviene de Ica (Perú). Diez y siete ejemplares de este *Ataenius* trajo la expedición; diez de éstos están en la colección del Instituto Pedagógico, cinco en la mía y dos he enviado al British Museum. Todos ellos han sido colectados en Putre (Arica), el 24-II-48 a 3.650 m s/n del mar.

Psammobiini

7. Pleurophorus caesus (Creutz.) 1796

1796. — *Scarabaeus caesus* Creutz. Faun. Germ. 35, 2.
1864. — *Aphodius angustus* Philippi, Stett. Ent. Zeit. XXV, p. 316.
1941. — *Pleurophorus caesus* Paulian, Faune de France, 38, Col. Scar., p. 149.

Esta especie cosmopolita, común en la zona central durante todo el año, fué traída del norte por el P. Kuschel. Los tres ejemplares colectados por él están en mi colección y provienen de Lluta (Arica), XI-46. El largo es de 2 ¼ mm.

El insecto que nos ocupa, descrito por Creutzer, fué redescrito por Philippi sobre material chileno, con el nombre de *Aphodius angustus*.

Dos especímenes de este afodiino trajo la expedición, éstos fueron colectados en Caigua (Quebrada de Tarapacá), el 10-III-48 y tienen 3 mm de largo.

ALLIDIOSTOMINAE

8. Allidiostoma simplicifrons (Fairmaire) 1885

1885. — *Phyllognathus simplicifrons* Fairmaire, Bull. Soc. Ent. France, p. 189.
1912.— *Idiostoma simplicifrons* Arrow, Col. Cat. Pars, 43, p. 34.

Descrita originalmente del Perú, esta especie ha sido recientemente colectada en el norte de Chile.

La corta diagnosis original de Fairmaire, caracteriza sin duda la hembra, pues la falta de cuerno en la frente y de impresión o excavación en la parte delantera del pronoto, es carácter privativo de este sexo.

Por este motivo aprovecho para describir, aquí, el Alotipo macho.

♂. Color castaño ferrugíneo brillante. Cabeza mate, está cortada rectamente a la altura de la frente; el clípeo se prolonga fuera de esta recta en dos dientecitos obtusos, los cuales, junto con los dos ángulos frontales hacen aparecer a éste como cuadridentado; presenta profundas arrugas irregulares y un cuernecito romo encorvado hacia atrás.

Pronoto con un ligera depresión longitudinal y dos tuberculitos poco marcados en el tercio apical; los ángulos posteriores profundamente redondeados, todos sus contornos ribeteados por cerdas cortas de color rubio leonado, las de los bordes laterales más largas y abundantes; la superficie está profundamente punteada, los puntos son grandes y foveados, mucho más juntos y abundantes en la depresión y en los bordes laterales. Escutelo más largo que ancho, rugoso.

Elitros profundamente estriados, las estrías crenado-punteadas; hay puntos ralos y poco profundos en las interestrías, éstas son poco convexas y de igual ancho entre sí, con excepción de la segunda, que es una vez y media tan ancha como las otras. En la zona epipleural y en el ápice dichas estrías quedan reducidas solamente a hileras de puntos poco aparentes.

Pigidio cubierto por los élitros. Tibias anteriores tridentadas, los dientes negros; el espolón interno de las tibias posteriores es tan largo como los dos primeros tarsitos juntos.

Uñas iguales, más desarrolladas que en las demás especies.

Cara inferior del cuerpo cubierta por una abundante pubescencia de color rubio leonado.

Largo 10 mm. Ancho: 5,5 mm.

Alotipo macho Nº 3127 en mi colección; Chile, Prov. Tarapacá, Miñe-Miñe, VI-1946, Mann col.

Paratipo macho en la colección del Instituto Pedagógico; Arica (ciudad), 20-II-48.

La hembra se diferencia del macho solamente por tener la cabeza más fuertemente cuadridentada (tomando en cuenta los ángulos formados por los bordes anteriores de la cabeza y los dos dientecitos del clípeo; Fig. 1-2); por tener la cabeza desprovista de cuernecito y el pronoto sin impresión ni excavación mediana.

TROGINAE

Trogini

Los ejemplares de *Trox* traídos por el P. Kuschel, fueron considerados por mí en primera instancia como *Trox peruanus* (Erich.); pero un examen más detenido de este material y del aportado por la última expedición, me permitió comprobar la presencia de dos especies claramente diferenciadsa, una de las cuales, por suerte la más abundante, era nueva para la ciencia. El cuadro que acompaño permite reconocer y diferenciar ambas especies:

1. — Clípeo triangular, con el ápice encogido hacia abajo. Pronoto con escultura elevada; bordes laterales de pronoto y élitros enteros..... *aricensis* n. sp.
2. — Clípeo profundamente truncado. Pronoto con escultura débil; bordes laterales del pronoto y élitros marcadamente crenados..... *peruanus* (Erich.).

9. — Trox peruanus (Erichson) 1847.

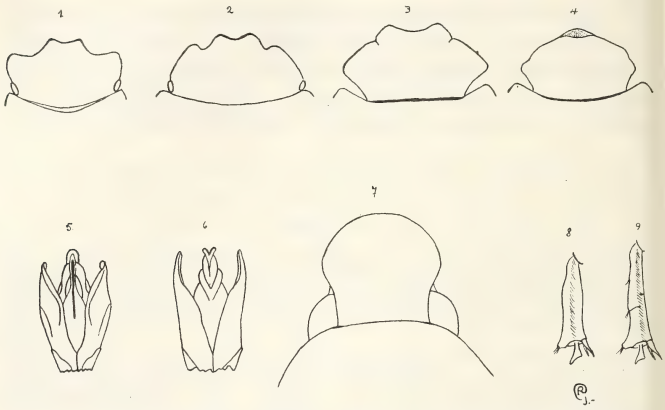
1847. — *Omorgus peruanus* Erichson, Arch. Naturgesch. XIII, I, p. 111.
1872. — *Trox peruanus* Harold, Col. Hefte, IX, p. 141.

Oval. Negro ceniciento; cubierto en toda su superficie por una costa de aspecto terroso que disimula la estructura del fondo.

Cabeza groseramente rugoso-punteada; clípeo truncado, con los contornos fuertemente realzados (Fig. 3), hay dos tuberculitos en la sutura frontal y algunas zonas irregulares, pequeñas, desprovis-

tas de puntos; hay además dos escotaduras poco notables en los borde laterales donde concluye la sutura frontal.

Pronoto con los ángulos posteriores redondeados; la base está profundamente lobulada y los bordes laterales ligeramente dilatados. La superficie es irregular y la escultura débil; la puntuación es varoliforme, de fondo plano; del centro de cada punto nace una



1. *Allidiostoma simplicifrons* Fairm. Cabeza del macho. --2. *Allidiostoma simplicifrons* Fairm. Cabeza de la hembra. - 3. *Trox peruanus* (Erichson). Cabeza. - 4. *Trox aricensis* n. sp. Cabeza. - 5. *Trox peruanus* (Erichson). Edeago. - 6. *Trox aricensis* n. sp. Edeago. - 7. *Leuretra pectoralis* Erichson. Cabeza de la hembra. - 8. *Golofa inermis* Thomson. Tibia posterior. - 9. *Golofa minuta* Sternb. Tibia posterior.

cerda corta que sólo puede verse en ejemplares poco cubiertos de es varoliforme, de fondo plano; del centro de cada punto nace una cerda corta.

Los élitros son dilatados posteriormente y con bordes laterales crenados; como en el pronoto cada escotadura lleva una cerda corta; la superficie está abundantemente tuberculada, hay cuatro hileras de tubérculos principales de mayor tamaño y brillantes, entre los cuales hay numerosos tuberculitos más pequeños distribuídos sin orden; nace una cerda corta en la parte posterior de cada tubérculo; éstas son muy caedizas y faltan en la mayoría de los ejemplares, pero queda una foseta pequeña en el lugar que ocupaba antes la cerda. El calus humeral es marcado.

Tibias anteriores tridentadas, los dos dientes mayores apicales; después de estos dos dientes y en las tibias medianas y posteriores, hay una denticulación fina en su canto externo. Espolones robustos. Tarsos cortos y comprimidos. Fémures robustos y fuertemente punteados.

Metasternon ligeramente deprimido en el centro, fuertemente punteado.

Largo: 10-12 mm. Ancho: 6-7 mm.

Parinacota; (Arica), 29-II-48; 4.400 m s/n del mar. Cinco ejemplares colectados por la expedición. Numerosos especímenes colectados por el P. Kuschel el 26-XII-46, en la misma localidad.

10. — **Trox aricensis** n. sp.

Subparalelo. Negro ceniciento; como en todas las especies de este género, cubierto por una costra de aspecto terroso.

Cabeza punteada, los puntos de estructura varoliforme. Hay dos tuberculitos sobre la sutura frontal. El clípeo es triangular, con el ápice encogido hacia abajo; faltan las dos escotaduras características de la otra especie (Fig. 4).

Pronoto con los ángulos posteriores pronunciados y menos redondeados que en la especie precedente; la base profundamente lobulada. La escultura pronotal es más marcada y de contornos caprichosos; la puntuación es de dos clases: una varoliforme como en la especie anterior y de la cual nace una cerda en el centro de cada punto; la otra consiste en algunos puntos profundos repartidos irregularmente entre los anteriores; también llevan cerdas. Bordes laterales enteros, ciliados.

Los élitros son subparalelos, con el calus humeral marcado; los bordes laterales son enteros y ciliados. Toda la superficie está fuertemente tuberculada; los tubérculos son más notables y abundantes que en la especie anterior. Hay cuatro hileras de tubérculos principales, entre éstas hay otras cuatro hileras secundarias y luego una gran cantidad de tuberculitos repartidos sin orden. También esta especie está provista de las cerdas que nacen en la parte posterior de cada tubérculo; dichas cerdas son muy caedizas.

La estructura de los fémures, tibias, tarsos y metasternon, es idéntica a la de *Trox peruanus* (Erich.).

♂. Tibias anteriores más largas, con los dientes más cortos y romos.

♀. Tibias anteriores cortas, con los dientes más robustos y agudos.

Largo: 15-16 mm. Ancho: 9-10 mm.

Holotipo macho en mi colección con el Nº 7.000.

Alotipo hembra con el Nº 7.001. Ambos procedentes de Putre, (Arica), XII-46, Kuschel col.

Cuatro paratipos de la misma localidad y fecha en mi colección. Doce paratipos: Putre (Arica), 23-II y 4-III-48 en la colección del Instituto Pedagógico.

Un paratipo en la colección del Museo Nacional. Dos paratipos en el British Museum (enviados para comparación). Un paratipo en la colección de la Sociedad Científica Claudio Gay. Un paratipo en la colección del señor Antonio Martínez de Buenos Aires (Argentina). Dos en la colección del Liceo Alemán de Santiago. Uno en el Riksmuseum de Estocolmo. Uno en la Smithsonian Institution. Todos ellos de la misma localidad.

MELOLONTHINAE

Pachydemini

Esta interesante tribu, cuenta en la región Neotropical con siete géneros argentinos: *Pentacoryna,* con una especie; *Aeogolasia,* con una especie; *Burmeisteriellus,* con una especie; *Acylochilus,* con cuatro especies; *Pseudoliogenys,* con una especie; *Castanochilus,* con una especie y *Myloxena,* con cuatro especies. Paraguay un género, *Lichniops,* con una especie, este género es también común a Bolivia y la Argentina. Perú un género con una especie, *Leuretra pectoralis* Erich. Y Chile dos géneros, *Lacris* con una especie y *Ptyophis* con una especie.

A los géneros y especies arriba citados, agregaré en un próximo trabajo un nuevo género y especie para el Perú y cuatro especies nuevas de *Acylochilus,* tres para la Argentina y una para Bolivia; estas últimas cuatro las debo a la gentileza del Sr. Antonio Martínez de Buenos Aires, quien me las ha enviado para su descripción.

Estaban en este estado las cosas, cuando el R. P. Kuschel me trajo los restos de un curioso Melolóntido recogido por él durante su viaje. Asociando esos restos a un bonito ejemplar en perfecto estado que me fué obsequiado por el siempre recordado Hno. Flaminio Ruiz P., llegué a la conclusión de que se trataba de *Leuretra pectoralis* Erich. del Perú, interesante *Pachydemini* poco visto en

las colecciones. Como el ejemplar obsequiado por el Hno. F. Ruiz proviene de Tacora (Arica), es imprescindible al hablar de los escarabeidos del norte, dar su descripción para que pueda ser reconocido.

La corta diagnosis tanto genérica como específica dada por Erichson y repetida después por Burmeister y Lacordaire, caracteriza sin lugar a dudas a la hembra. El ejemplar en mi colección es también una hembra. Cuando el borrador de este trabajo estaba ya listo, el P. Kuschel me entregó un ejemplar macho de este insecto colectado por él en Potosí (Bolivia); como las diferencias sexuales son considerables, incluiré una diagnosis detallada de ambos sexos en el trabajo que preparo sobre los insectos de esta tribu.

Me conformo pues, ahora, con dar una corta diagnosis del género y de la hembra.

Leuretra Erichson 1847

El género que nos ocupa puede caracterizarse en pocas líneas en la forma siguiente:

Antenas de nueve artejos, muy pequeñas; la porrita, de tres artejos, es apenas del largo de los cuatro artejos anteriores; el primer artejo en forma de porra, el segundo globuloso, el tercero y el cuarto alargados, el tercero casi dos veces tan largo como el cuarto; los dos siguientes transversales y muy pequeños.

Piezas bucales atrofiadas; palpos maxilares con el último artejo muy largo y ligeramente encorvado. Palpos labiales apenas visibles. Maxilas inermes. Todas las piezas bucales densamente cubiertas por largos pelos.

Ojos grandes y muy salientes, lo cual atestigua las actividades nocturnas de este insecto. Cabeza pequeña con el clípeo semicircular, profundamente escotado en sus bordes laterales y fuertemente remangado en el ápice (Fig. 7).

Pronoto pequeño con los ángulos redondeados y la base lobulada; estrechado en el ápice y más angosto que los élitros en la base.

Elitros dilatados posteriormente, con el calus humeral y apical marcados; hay tres costas en la zona discal bastante aparentes.

Pigidio convexo. Abdomen con el penúltimo segmento casi tan ancho como todos los anteriores juntos. Patas robustas; tibias anteriores tridentadas; tarsos largos y delgados; uñas iguales, cada una con un dientecito interno, robusto, cerca de la mitad.

11. Leuretra pectoralis Erichson 1847

1847. — *Leuretra pectoralis* Erichson, Arch. Naturg. XIII, p. 101.
1855. — *Leuretra pectoralis* Burmeister, Handb. Ent. IV, 2, p. 467.
1856. — *Leuretra pectoralis* Lacordaire, Gen. Col. III, p. 308.

Color castaño fusco. Cabeza rugoso-punteada. Pronoto abundantemente punteado, de cada punto nace un pelo largo y caedizo.

Elitros con abundantes arrugas transversales, entre estas arrugas hay pocos puntos esparcidos. Costas glabras, interestrías abundantemente pilosas, los pelos largos y caedizos.

Pigidio brillante, con largos pelos de la misma naturaleza que los del resto del cuerpo.

Pecho y abdomen muy peludos; los pelos del pecho más largos y abundantes.

Largo: 15 mm. Ancho: 9 mm.

Un ejemplar ♀ en mi colección: Tacora (Arica), XII-1930, F. Ruiz leg. Paranicota (4,400 m), 7-XII-46, un ejemplar muerto, G. Kuschel col.

RUTELINAE

Rutelini

Solamente dos especies representan esta subfamilia en el norte, la primera de ellas, *Eremophygus philippii*, fué descrita por Ohaus para nuestro país; la segunda, *Eremophygus lasiocalinus*, fué descrita por este mismo entomólogo para Bolivia; pero posteriormente ha sido también encontrada en el norte de Chile.

Tengo en preparación un trabajo sobre los rutelinos chilenos, por consiguiente tomaré de este trabajo mío un resumen de las diagnosis que presento en él para estas dos especies.

12. Eremophygus philippii Ohaus 1910

1910. — *Eremophygus philippii* Ohaus, Stett. Ent. Zeit. LXXI, p. 22.

Cabeza, pronoto y escutelo, como también el envés del cuerpo, de color testáceo-fusco; élitros, patas y antenas flavo-testáceas. Cabeza, pronoto y escutelo densamente cubiertos por largos pelos flavos; pigidio, abdomen y patas débilmente pilosos; pecho densamente cubierto por largos pelos flavos. Elitros rugosos, glabros.

Largo: 9-10 mm. Ancho: 5-6 mm.

Chile: Arica. Esta especie no ha sido colectada por ninguna de las dos expediciones.

13. Eremophygus lasiocalinus Ohaus 1915

1915. — *Eremophygus lasiocalinus* Ohaus, Deutsche Ent. Zeitschr. p. 76.

Cabeza, pronoto y escutelo violáceo-azulado brillante; pigidio, patas y abdomen negro brillante con visos azulados; élitros y porrita de las antenas ferrugíneos; la sutura elitral más obscura.

Cabeza, pronoto y escutelo densamente cubiertos por largos pelos flavos, recostados; el pigidio, el abdomen y las patas con pilosidad larga y rala; esta pilosidad es más densa en el pecho; todos estos pelos son del mismo color que los del pronoto.

Elitros con la puntuación rala y poco profunda, con excepción del ápice en el cual los puntos están más juntos y profundos, mezclados con arrugas débiles.

Largo: 9-11 mm. Ancho: 5-7 mm.

Chile: Tacora (Arica), I-1929. P. P. Pirion y Jaffuel leg.

Bolivia: Sorata; Capacabana.

Una larva de esta especie, traída por la expedición, se desarrolló en Santiago hasta llegar a su estado perfecto.

DYNASTINAE

Cyclocephalini

14. Ancognatha (Ancognatha) lutea Erichson 1847

1847. — *Ancognatha lutea* Erichson, Arch. Naturg. XIII, 1, p. 97.
1888. — *Ancognatha lutea* Bates, Biol. Centr. Amer. Col. II, 2, p. 297.

Con este insecto, un nuevo género y especie viene a enriquecer nuestra fauna de dinastinos.

Tres ejemplares de esta interesante especie han sido colectados en Putre (Arica), a 3.650 m s/n del mar, el 25 y 26-II-48.

El género *Ancognatha* fué creado por Erichson para *A. scarabaeoides, A. lutea* y *A. castanea*; para esta última fué creado posteriormente el género *Barotheus*.

En 1945 describe Fco. J. Otoya de Colombia, su *A. nigriventris* y crea para ésta el subgénero *Pseudoancognatha*. Diferencia éste de *Ancognatha tipica* en la siguiente forma:

1. — Maxilas con la galea fuertemente dentada. Parámeros prolongados en forma de agudos ganchos dirigidos hacia atrás.... *Pseudoancognatha.*
2. — Maxilas con la galea roma o débilmente dentada. Parámeros no prolongados en forma de ganchos agudos dirigidos hacia atrás..... *Ancognatha* s. str.

Las fórmulas que preceden, empleadas por el Sr. Otoya, para distinguir los dos subgéneros son en esencia correctas; pero las modificaciones que se operan en la galea de las maxilas, en las diferentes especies que he tenido en mis manos para su estudio, no permiten considerar este carácter como constante.

Hay algunas especies en las cuales la galea maxilar es fuertemente dentada, en otras lo es apenas y en no pocas ésta es completamente mútica.

Hay, sin embargo, un carácter que considero más o menos constante y que se reproduce fielmente en las diez especies que he tenido en mis manos para su estudio. Se trata del labio, el cual presenta una profunda escotadura que sobrepasa la mitad de esta pieza y cuyas puntas son arqueadas; los palpos labiales se insertan exactamente frente a la mitad de dicha escotadura; esto en el subgénero *Pseudoancognata.* En cambio en las *Ancognata* típicas dicha escotadura alcanza escasamente a la tercera parte del labio; las puntas son rectas; los palpos labiales se insertan más atrás que la base de la escotadura (Fig. 10-11).

De acuerdo con mis observaciones, quedaría pues, la fórmula dispuesta como sigue:

1. — Labio profundamente escotado, las puntas arqueadas; maxilas con la galea fuertemente dentada; parámeros prolongados en forma de agudos ganchos dirigidos hacia atrás..... *Pseudoancognatha* Otoya.
2. — Labio débilmente escotado, sus puntas rectas; maxilas con la galea roma o muy poco dentada; parámeros no prolongados en forma de ganchos agudos dirigidos hacia atrás.... ..... *Ancognatha* s. str.

Por coincidir con la segunda fórmula, la especie que me ocupa pertenece a las *Ancognatha* típicas. Por encontrarse este insecto por primera vez en Chile, daré una corta descripción de él.

El color es un castaño rojizo, con la cabeza, una pequeña mancha en la base del pronoto, el escutelo, las tibias y el ápice de los fémures más obscuros.

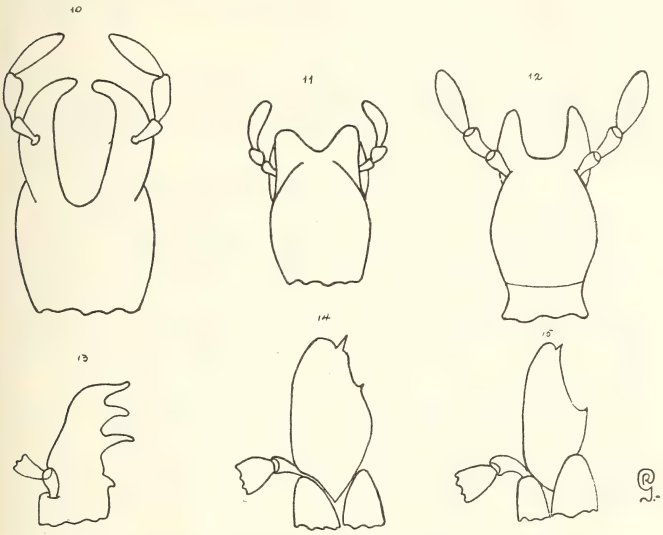
El clípeo está débilmente acuminado en el ápice. En la sutura frontal hay un levantamiento pequeño transversal. Los artejos cin-

co, seis y siete de las antenas son cortos y transversales; la galea maxilar roma, con un solo dientecito cerca del ápice.

El pronoto es transversal, con los ángulos posteriores ligeramente redondeados; la superficie está entera y finamente punteada y presenta cerca del borde anterior, cuatro abolladuras apenas marcadas

El escutelo está escasamente punteado.

Los élitros son lisos, están rala y débilmente punteados en toda la superficie, siendo los puntos más profundos y abundantes en los bordes laterales.



10. *A.* (*Pseudoancognatha*) *nigriventris* Otoya. Labio. - 11. *A.* (*Ancognata*) *lutea* Erichs. Labio. - 12. *A.* (*Ancognatha*) *scarabaeoides* Erichson. Labio. - 13. *A.* (*Pseudoancognatha*) *nigriventris* Otoya. Galea maxilar, cara dorsal. - 14. *A.* (*Ancognatha*) *lutea* Erichson. Galea maxilar, cara ventral. - 15. *A.* (*Ancognatha*) *scarabaeoides*. Erichson. Galea maxilar, cara ventral.

Tibias anteriores tridentadas; los dientes obtusos. Pigidio glabro, brillante, desprovistos de puntos. El pecho está cubierto por una abundante pubescencia lanuginosa de color rubio leonado.

Largo: 16-22 mm. Ancho: 9-13 mm.

Dos especímenes depositados en la colección del Instituto Pedagógico; un tercero en mi colección. Esta especie es muy similar en forma y tamaño a *A. erythrodera* (Blanch.), de la cual tengo numerosos ejemplares colectados en Puno (Perú), Soukup leg., gentilmente determinados para mí por el Dr. Gilbert Arrow.

Oryctini

Ligyrus Burmeister 1847

Dos especies de *Ligyrus* se encuentran en el norte. Ambas especies representan, a su vez, dos subgéneros que se pueden diferenciar de la siguiente manera:

1. — Borde anterior del pronoto provisto de una pequeña depresión antecedida por un tuberculito pequeño, para aparente .. *Tomarus* Erich.
2. — Borde anterior del pronoto desprovisto de la pequeña depresión .... *Ligyrellus* Casey.

15. Ligyrus (Tomarus) maimon (Erichson) 1847

1847. — *Tomarus maimon* Erichson, Arch. Naturgesch. XIII, I, p. 96.
1937. — *Ligyrus maimon* Arrow, Col. Cat. pars 156, p. 38.
1945. — *Ligyrus maimon* Gutiérrez, Rev. Chil. Hist. Nat. XLVIII, (1944)

Esta especie descrita por Erichson para el Perú, es muy abundante en el norte de Chile en donde es atraída en grandes cantidades por la luz.

La expedición al norte, trajo 12 ejemplares, las medidas de estos especímenes fluctúan entre 20 y 29 mm.

Los ejemplares colectados provienen de Arica (ciudad), 10-II-48 y Cuya (Arica), 3-II-48.

Anteriormente esta especie fué colectada por el P. Kuschel en Arica (ciudad), XII-46. El Dr. Emilio Ureta del Museo Nacional y el fallecido Hno. Flaminio Ruiz, colectaron numerosos ejemplares en Azapa.

16. Ligyrus (Ligyrellus) villosus (Burmeister) 1847

1847. — *Podalgus villosus* Burmeister, Handb. Ent. V, p. 120.
1851. — *Oryctes nitidicollis* Solier, Gay. Hist. Chile, V. p. 79, pl. 16, f. 4.
1851. — *ryctes nitidicollis* Solier, Gay, Hist. Chile, V, p. 79, pl. 16, f. 4.
1915. — *Ligyrus* (*Ligyrellus*) *villosus* Casey, Mem. Col. VI, p. 207.
1945. — *Ligyrus villosus* Gutiérrez, Rev. Chil. Hist. Nat. XLVIII, (1944).,

Esta especie es común en nuestro territorio desde Arica a Valdivia. Fué traída por el P. Kuschel de San Pedro de Atacama, dicho espécimen fué colectado el 16-XI-46.

La expedición trajo un único ejemplar proveniente de Azapa (Arica), 20-II-48.

El ejemplar colectado por el P. Kuschel es negro mate y tiene 16 mm de largo, está en mi colección con el Nº 4947.

El espécimen obtenido por los alumnos del Pedagógico, está depositado en la colección de ese establecimiento. Es de color castaño ferrugíneo brillante y tiene 13 mm.

Phileurini

Los representantes de esta tribu, están repartidos por Australia, Asia, Africa, pero son especialmente abundantes en la zona tropical de Sud América. Estos dinástidos son generalmente de color negro, castaño-negruzco o ferrugíneo. El cuerpo es deprimido y la superficie está siempre fuertemente punteada o esculturada.

Los siguientes son los principales caracteres que permiten reconocer esta tribu: palpos labiales insertos en la cara interna del mentón; cabeza y pronoto casi iguales en ambos sexos; la cabeza lleva tuberculitos o cuernos; el pronoto es inerme o débilmente tuberculado; primer tarsito de los tarsos posteriores, casi siempre, provisto de una espina externa en su ápice.

17. Archophileurus vervex (Burmeister) 1847

1847. — *Phileurus vervex* Burmeister, Handb. Ent. V, p. 154.
1908. — *Phileurus vervex* Arrow, Trans. Ent. Soc. Lond., p. 335.
1910. — *Archophileurus vervex* Kolbe, Ann. Soc. Ent. Belg. LIV, p. 338-346.
1937. — *Archophileurus vervex* Arrow, Trans. Ent. Soc. Lond. LXXXVI, p. 54.

Los ejemplares de esta especie que figuran en mi colección, dos hembras y un macho, coinciden exactamente con la descrita por Burmeister con este nombre. En la monografía que sobre estos insectos publicó Kolbe en 1910, confundió varias especies dentro de este mismo nombre; pero en 1937, Arrow puntualizó claramente este asunto, separando estas especies en forma clara y correcta.

Llama solamente la atención en los especímenes chilenos, su tamaño, el cual es ligeramente menor que el de los colectados en Argentina y Paraguay.

Negro, o piceo-negruzco, brillante; vellosidad rojiza. Cabeza excavada, desprovista de puntos en la excavación, bordes laterales punteados. Clípeo prolongado en punta aguda.

Pronoto surcado longitudinalmente; toda la superficie débilmente punteada; la puntuación es un poco más abundante en los bordes laterales en la hembra (en esto se diferencia de *A. santafeanus* en el cual el pronoto está fuertemente punteado en los bordes laterales).

Elitros fuertemente punteado-estriados, los puntos grandes, las estrías regulares, con excepción de la zona apical en la cual los puntos son mucho más pequeños y confusos.

Pigidio débilmente punteado; los puntos más abundantes en los lados. Tibias anteriores fuertemente tridentadas; dientes agudos; medianas y posteriores bicarenadas transversalmente; espolones largos y agudos.

♂. Cabeza con dos cuernos cerca de la base; pronoto con una depresión pequeña cerca del ápice; pigidio convexo, hinchazón de la base poco notable.

♀, Cabeza bituberculada; pronoto débilmente surcado; pigidio fuertemente hinchado cerca de la base.

Largo: 17-20 mm. Ancho: 9-11 mm.

Un macho y dos hembras en mi colección, Antofagasta 23-XI-46, Kuschel col.

Una hembra en la colección del Dr. Edwyn P. Reed, colectada por él en Iquique el 15-XII-42.

Dynastini

Golofa Hope, 1837

De entre los dinastinos que se encuentran en el Nuevo Mundo, es el género *Golofa* uno de los más interesantes y hermosos; sus especies son todas ellas de talla más que mediana y los machos están provistos en la mayor parte de las especies, de curiosos cuernos y bizarras panoplias que hacen resaltar la extraña figura de estos insectos. Como si esto fuera poco, los colores sombríos propios de casi todos los dinastinos, son reemplazados por vivos tonos castaños, rojizos, ferrugíneos o amarillentos. Sus especies, bastante abundantes, se encuentran principalmente en la zona tropical de la costa del Pacífico.

Dos especies de este género se han descrito como chilenas, pero después de su descripción no habían vuelto a ser encontradas en Chile.

Una de ellas, *inermis* Thom., fué traída por la expedición, representada por un espécimen único. La otra, *minuta* Sternb., figura en mi colección representada por un sodo ejemplar colectado en Arica, sin especificación de colector. Posteriormente, un macho y una hembra de *inermis* Thom. han sido incorporadas a mi colección.

Tres subgéneros forman el género *Golofa*:

1. — Propigidio sin estrías estridulatorias..... *Mixigenius* Thom.
2. — Propigidio con estrías estridulatorias..... 3.
3. — Frente con una giba pequeña o cuernecito en ambos sexos, pronoto inerme ..... *Praogolofa* Bts.
—. — Frente con un cuerno en los machos, una giba en las hembras; pronoto de los machos con un cuerno, giba o tubérculo velloso en su cara interna ..... *Golofa* s. str.

Nuestras dos especies pertenecen al subgénero *Praogolofa* Bts.

1. — Tibias posteriores inermes en su borde externo; pronoto con puntuación esparcida (Fig. 8) ..... *inermis* Thomson.
2. — Tibias posteriores con una carena poco notable en la mitad del borde externo; pronoto con la puntuación más junta y abundante (Fig. 9) *minuta* Sternb.

18. Golofa (Praogolofa) inermis Thomson 1859

1859. — *Golofa inermis* Thomson, Arcana Nat. p. 11, t. 1, f. 3.

Cabeza pequeña, triangular, de color negro, con arrugas transversales abundantes. Clípeo débilmente bidentado en el ápice; hay un cuernecillo poco aparente en la frente.

Pronoto con sus ángulos posteriores redondeados, convexo, desprovisto de apéndices y fuertemente punteado; la puntuación varoliforme y muy espaciada. Es de color castaño-amarillento con excepción de sus bordes, dos manchas en la mitad de los bordes laterales y una ancha franja en la parte media, que son negras.

Escutelo negro, débilmente punteado. Elitros más anchos en el tercio apical, punteados en toda la superficie, los puntos más nítidos en los bordes laterales; los puntos de la zona discal mezclados con unas pocas arrugas transversales, débiles. Son de color castaño-ama-

rillento con los bordes laterales más obscuros y con la sutura negra brillante.

Pigidio mate, glabro en el ápice; finamente estriado en la base; hay una franja de largos pelos amarillentos cerca de la base.

Envés del cuerpo negruzco, pubescentes, ésta amarillenta. Fémures de color castaño-obscuro brillante. Tibias anteriores fuertemente tridentadas en el borde externo, notablemente punteadas en este mismo borde; hay una ondulación aparente detrás del último diente basal. Bordes laterales del abdomen densamente cubiertos por una larga pubescencia de color amarillo-leonado.

Tibias posteriores inermes en el borde externo.

♂. — Ultimo segmento abdominal angosto, profundamente escotado en el ápice.

♀. — Ultimo segmento abdominal ancho, con el ápice muy débilmente escotado.

Largo: 27-30 mm. Ancho: 16-18 mm.

Una hembra proveniente de Miñita a 2400 m s/n del mar, 16-II-48.

19. — Golofa (Praogolofa) minuta Sternb. 1910.

1910. — *Golofa minuta* Sternb., Ann. Soc. Ent. Belg., LIV, p. 37.

Cabeza negra, clípeo bidentado; hay arrugas y puntos en toda la superficie.

Pronoto con la puntuación más junta y abundante que en la especie anterior. El color es un castaño-ferrugíneo con las mismas manchas de la otra especie aunque más extendidas. Angulos posteriores notables.

Elitros con la puntuación más profunda e igual en toda la superficie; hay arrugas entre estos puntos; los puntos de los bordes laterales no son tan nítidos como los de *G. inermis*; son de color testáceo-amarillento con la sutura y los bordes laterales negros.

Las tibias posteriores tienen una carena poco notable en la mitad del borde externo. Tibias anteriores cuadridentadas, el diente basal muy pequeño y casi encima del anterior; fuertemente punteadas en toda la superficie.

La pubescencia del envés del cuerpo es del mismo color que la de la especie anterior, pero bastante más abundante.

Largo: 22-24 mm. Ancho: 13-14 mm.

Un ejemplar en mi colección proveniente de Arica (Chile), de colector desconocido.

Al concluir estas líneas, debo agradecer a las personas que de un modo u otro, cooperaron a la ejecución de este trabajo. Lo dedico a mi esposa, gracias a cuya ayuda puedo verlo ahora terminado.

Al R. P. Guillermo Kuschel, a los Sres. José Herrera y demás componentes de la expedición. Al Dr. Gilbert Arrow, fallecido durante el curso del mes de octubre del presente año; al Sr. J. Balfour Browne del British Museum, vayan mis más sinceros agradecimientos.

Abstract

In this paper the author cites nineteen species of Scarabaeidae collected in the Northen Provincies of Chili. Of ahose, six are new for our fauna, *Trox aricensis* is described as new.

Santiago de Chile, a 20 de diciembre de 1948.

SECCION CONFERENCIAS

PRIMEROS IDEALES POLITICOS DEL GENERAL SAN MARTIN

POR

ENRIQUE DE GANDIA

(Conclusión)

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina el 6 de julio de 1949.

Durante largo tiempo se ha enseñado y se enseña que la independencia hispanoamericana tuvo como origen el odio a los españoles. Esta leyenda, calumniosa, que presenta a los criollos como hijos desnaturalizados que detestaban a sus padres por el delito de haber nacido en la Península, tiene en este documento que San Martín iba a distribuir entre sus hombres, la refutación más rotunda. Manuel Rodríguez se preguntaba por qué en América había personas que miraban mal el patriotismo y explicaba, con el criterio de un filósofo y liberal de nuestro tiempo, que la patria no era siempre el lugar del nacimiento, sino la nación entera y el interés o ideal que unía a todos los habitantes. «¿Ignorarán que por obligación de conciencia en lo político, la patria no es el lugar de nacimiento, sino el cuerpo de nación donde se compone la sociedad? ¿Ignorarán que en una misma nación, en lo político no es patria el lugar del nacimiento, vecindad o provincia, sino el interés común a todo el cuerpo de la nación?». Era un cambio o vuelco profundo en el concepto de patria. Desde la conquista, y aún antes, patria era únicamente el lugar en que se había nacido, la tierra de los padres, el pueblo, la aldea, la ciudad. Las pruebas tomadas de los clásicos, empezando por Cervantes, son innumerables y no admiten discusiones. Patria también era, a veces, toda la nación, pero lo común era el pueblo, el punto exacto en que se había visto la luz. Después de la independencia hubo que crear el concepto de una Patria Grande, hacer comprender y sentir a las gentes que el lugar

en que se había nacido no era solamente la Patria y que ésta se extendía a toda la nación en que se hallaba ese lugar. Con este concepto y sentimiento se aspiraba a dar una unidad a provincias separadas y muy lejanas entre sí. Además, en aquellos años no se pensaba en una patria reducida a los actuales límites de la República Argentina, sino en una Patria que se creía tan grande como toda la América Española. Era preciso que la patria fuese un conjunto de provincias y no una sola provincia. Los gastos de una guerra tan fuerte y duradera no habría podido soportarlos nunca una sola provincia. La pobreza llevaba a extremos peligrosos. Aquí, Manuel Rodríguez demuestra conocer las causas de la revolución francesa mucho mejor que ciertos teóricos de nuestros días que le atribuyen orígenes fantásticos, cuando no ridículos. « Dígalo la Francia, donde uno de los grandes causales de la revolución fué la pobreza y las quejas que hacían de estar muy recargados de pechos y contribuciones ». Los aumentos de impuestos fueron la ruina de Francia, de Inglaterra y de España. Rodríguez no se explicaba « cómo hayan aparecido tantos amantes a separarse del cuerpo de la nación americana, con la pretensión de independencia provincial ». Eran los caudillos y los forjadores de nuevas repúblicas. Nuestra Patria estaba a punto de dividirse en varias pequeñas naciones. El Congreso de Tucumán significó su unión y salvación. No obstante, el artiguismo estuvo a punto de deshacer la unidad argentina. Los aislamientos provinciales eran el mal de aquellos años y lo fueron de América en toda su historia. La proclama que debía dirigirse a las tropas de San Martín se refería a esos provincialismos y localismos y decía: « Sólo la pasión fuerte de ambición y de envidia pudieron hacerlos delirar tan perniciosa y groseramente ». La tendencia monárquica de esta proclama se advierte en el momento en que entra a estudiar el problema de los gastos que demande el gobierno. Algunos políticos insinuaban que el gobierno republicano resultaría más barato. Manuel Rodríguez, en esta proclama, defiende, como más económico, el gobierno monárquico. Ya no hay dudas que la tendencia monárquica primaba sobre la republicana. Decía: « Y si se hablara sobre fondos de América, se demostraría que cuanto no alcanzaran para sostener un gobierno monárquico, mucho menos alcanzarían para un gobierno republicano, porque si en cualquiera forma de gobierno no se puede prescindir de la potestad de una soberanía, es natural que demande más gastos

y ocasione fraudes cuando es colectiva la soberanía que cuando es individual, porque en aquél todos quieren mandar y pocos o ninguno obedecer ». Estas ideas monárquicas eran del chileno Manuel Rodríguez; pero se hallaban en una proclama que San Martín debía hacer leer a sus hombres para convencerlos de los principios que entonces dominaban el ambiente. San Martín no era un monárquico convencido. No obstante, tuvo por su aparente monarquismo enemigos furibundos. Los hermanos Carreras fueron sus enemigos más violentos. José Miguel, en una proclama del 1818 a los habitantes de Chile, llamaba a San Martín, Pueyrredón y O'Higgins, « sus bárbaros asesinos », « tres asesinos », « tiranos », « viles opresores », « ambiciosos » y « malvados » y pedía un « odio eterno a los déspotas de Sud América ». En cambio, otros hombres, como el doctor José Vicente Agüero, lo llamaban « inmortal », y José Domingo de Allende, en el mismo año de 1818, lo apellidaba « el Washington del Sud ». Las ideas de libertad hacían incorporar oficiales españoles a los ejércitos americanos y andar por las calles, a todas horas de la noche, a religiosos que antes no conocían esa « relajación ». Había, indudablemente, un espíritu nuevo en las almas y en la política. Los realistas españoles lo advertían a la perfección. El 29 de septiembre de 1814, don Mariano Osorio se dirigió desde el Cuartel General de San Fernando « a los que mandan en Santigo de Chile » para expresarles que, a su juicio, eran falsas las voces de adhesión a Fernando VII que se daban en todas partes. Los peninsulares tenían especial empeño en acusar a los americanos de infidelidad y de falsedad en sus manifestaciones. Las acusaciones que en un principio no tenían razón de ser, poco a poco se fueron convirtiendo en verdades. El empeño absolutista de Fernando VII fué convenciendo a los americanos de la necesidad de romper con la unión a la Península y vivir una existencia nueva de libertad. Antes que la independencia se hiciera estatal era individual, civil y política. Osorio, por ejemplo, decía:

« Observo que ustedes vociferan la fingida obediencia que en los tratados se ofrecía a nuestro rey, a la regencia y a la constitución, cuando se sancionase ésta por los diputados que protestaban mandar a la Península, ha más de cuatro meses, pero todos los de medianos principios, y hasta los mismos secuaces de la insurrección sabían que esto era para ganar tiempo y consolidar el sistema de la soñada independencia que iban a proclamar luego que saliese de

este reino el ejército que la contenía; así es que contraviniendo el primer artículo de los tratados al supremo director Lasta convocaba ya en su manifiesto a todos los diputados de este reino, para que reunidos en un congresco eligiesen la forma de gobierno que fuese de la voluntad general. Así es que en aquellos días gimió la imprenta de Santiago con papeles republicanos, como la *Carta del ciudadano pacífico*, la *Amonestación a los escritores del país*, y tantos otros en que se grita contra el gobierno legítimo, se persuade la independencia, se asegura que Lima es la única fortaleza a que se ha refugiado el despotismo en América, que como los grandes estados se han formado de miserables poblaciones, ya va a realizarse este proyecto en el estado de Chile, agregándose a esto el no haber permitido zarpasen para Lima los buques apresados, enarbolar la bandera tricolor, maltratar a los que incautos salieron un día con la escarapela encarnada que usa el ejército real, y tantos otros avisos de la convenida independencia que constan de las cartas y documentos interceptados, de los oficiales que desengañados se han acogido en buena hora al ejército de mi mando y de los clubs y conferencias públicas y privadas que ustedes saben y ninguno ignora, por esto es que he tratado el sistema de ustedes de erróneo y absurdo y me he ratificado cuando en el pasaporte que dieron al soldado que trajo su denigrativa y capciosa contestación, empiezan ustedes diciendo: la junta gubernativa de Chile, representante de la soberanía nacional, etcétera. ¿Qué el nuevo triunvirato de Santiago más ilegítimo y detestado que el de la antigua Roma, representa ya a toda la monarquía de España? ¿Dónde está ahora la simulada obediencia al rey, a la regencia y a la Constitución? Jamás puede ser consecuente el que tiene en oposición el corazón y el labio ».

En las líneas transcriptas se descubren muchas verdades que los historiadores a menudo no comprenden o silencian. Osorio acusaba a los americanos de buscar la independencia; pero, al mismo tiempo, nos hace saber que ellos seguían proclamando su fidelidad a Fernando VII y al gobierno español. ¿Contra quién combatían, entonces? Contra el despotismo que se había refugiado en Lima. La Junta gubernativa de Chile representaba la soberanía nacional. No era la soberanía de todo el imperio, como suponía Osorio, sino la de Chile. Cada parte de América, como antes cada ciudad de España, se gobernaba a sí misma. Todo era claro y justo; pero los

absolutistas tergiversaban los hechos para acusar a los liberales de infidelidad, traición, etcétera. No deben soprender estas tergiversaciones, estos odios, estos actos de mala fe y las consiguientes luchas. San Martín era el primer incomprendido y calumniado. Los diputados de Buenos Aires, por empezar, lo odiaban cordialmente. Decir estas verdades, no lo ignoramos, es exponerse a las persecuciones de esos historiadores fanáticos, que tanto abundan en la actualidad en nuestra Patria, empeñados en convertir la historia en una simple narración escolar a base de tiernas mentiras y bellas alegorías. Pero nosotros pasamos por encima de estos cerebros privilegiados y transcribimos una carta de San Martín a don Tomás Godoy Cruz, fechada en Mendoza, el 24 de febrero de 1816, en que le dice:

« Las dos de 29 de enero y 11 de febrero las recibi juntas el correo pasado. Ellas me manifiestan el odio cordial con que me favorecen los diputados de Buenos Aires; la continuación hace maestros, y así es que mi corazón se va encalleciendo a los tiros de la maledicencia y para ser insensible a ellos me he aferrado con aquella sabia máxima de Epíteto: *Si l'on dit mal de toi et qu'il soit veritable, corrige-toi: si ce sont des mensonges, ris en.* En fin, mi amigo, nada siento los tiros disparados contra mí, sino que la continuación hacen aburrir a los hombres más estoicos ».

La campaña contra San Martín era continua e infame. Repetimos que no se le comprendía y, por tanto, no se podía apreciar sus planes ni admirar su labor. Además, San Martín era antifederal. Creía en la unidad y no en la subdivisión de poderes. Quienes lo presentan como rosista olvidan sus ideas antifederales. Sus juicios sobre el federalismo argentino, sistemáticamente olvidados por los escritores rosistas, son los más exactos y eran, en aquellos momento, los más oportunos. Decía a Godoy Cruz:

« Me muero cada vez que oigo hablar de federación. ¿No sería más conveniente trasplantar la capital a otro punto, cortando por este medio las justas quejas de las provincias? ¡Pero federación! ¿Y puede verificarse? Si en un gobierno constituído y en país ilustrado, poblado, artista, agricultor y comerciante se han tocado en la última guerra contra los ingleses (hablo de los americanos del Norte) las dificultades de una federación, ¿qué será de nosotros que carecemos de aquellas ventajas? Amigo mío, si con todas las provincias y sus recursos somos débiles, ¿qué nos sucederáais-

ladas cada una de ellas? Agregue usted a ésto las rivalidades de vecindad y los intereses encontrados de todas ellas y concluirá usted que todo se volverá una leonera cuyo tercero en discordia será el enemigo».

San Martín vaticinó una verdad que el tiempo vino a confirmar plenamente. Por ello no quiso volver a la Argentina mientras imperaba el federalismo y Rosas ocupaba el poder. No hubo en nuestra Patria un antifederalista más convencido que San Martín. En aquellos momentos, hablar de federalismo era ir a la disgregación del país en varias futuras repúblicas independientes y enemigas entre sí. En contra del federalismo estuvo el Congreso de Tucumán. El Congreso no sólo hizo la independencia de la América del Sud o Provincias Unidas de la América española, sino que hizo la unidad de nuestra Patria y nos salvó de un verdadero caos. San Martín comprendió que para impedir el nacimiento de una serie de republiquetas era preciso declarar la independencia total de todas ellas en una sola y única nación. Así instó a Godoy Cruz a que hiciese saber al Congreso la necesidad de proceder a la declaración de una independencia general. El hombre que había venido a América para luchar por la indpendencia y el triunfo del liberalismo era el primero que insistía ante el Congreso en la urgencia de convertirnos en un país libre e independiente. El 12 de abril de 1816 escribía a Godoy Cruz:

«¡Hasta cuándo esperamos declarar nuestra independencia! ¿No le parece a usted una cosa bien ridícula, acuñar moneda, tener el pabellón y cucarda nacional y por último hacer la guerra al soberano de quien en el día se cree dependemos? ¿Qué nos falta más que decirlo? Por otra parte, ¿qué relaciones podremos emprender cuando estemos a pupilo? Los enemigos (y con mucha razón) nos tratan de insurgentes, pues nos declaramos vasallos. Esté usted seguro que nadie nos auxiliará en tal situación, y por otra parte, el sistema ganaría un cincuenta por ciento con tal paso. Animo, que para los hombres de coraje se han hecho las empresas. Veamos claro, mi amigo, si no se hace, el Congreso es nulo en todas sus partes, porque reasumiendo éste la soberanía, es una usurpación que se hace al que se cree verdadero, es decir, a Fernandito».

Los razonamientos políticos de San Martín no estaban descaminados. Fernando había vuelto a ocupar el trono y era preciso reconocerlo como soberano o declararse independientes. Los esfuer-

zos para reconocer un sistema liberal en el imperio habían fracasado con la misión a Londres de Belgrano, Rivadavia y Sarraeta. Nada quedaba por intentar y la independencia era el único camino a seguir. Estas palabras que aquí expresamos y que a muchos historiadores, conocidos por su ignorancia en el estudio de las ideas políticas, parecerán herejías, son un reflejo exactísimo de la más pura de las verdades. Llegamos a la independencia por amor a la libertad; no por odios de razas ni por ambiciones comerciales. La negativa de Fernando VII, de reconocer autonomías provinciales y un sistema constitucional liberal, nos llevó a la ruptura del imperio y a la más honda decisión. Todo era preferible antes que vivir sin libertad. El análisis de las ideas políticas de Manuel Belgrano confirma esta interpretación. Belgrano aconsejó la independencia porque estaba convencido, por si mismo y por su fracaso diplomático en Londres, que nada había que esperar de Fernando VII. Ofertas que hoy se trata de ocultar, porque parecen denigrantes, habían sido rechazadas por el monarca absolutista. En cuanto a San Martín, no ignoraba los mismos hechos. Sus informes eran muchos y minuciosos. La gran mayoría de ellos se han perdido; pero sus cartas dejan entrever que estaba muy al corriente de cuanto se intentaba en Londres y en otras partes. Los políticos más destacados sabían a la perfección estos hechos y los comentaban tristemente. No había otra salida: o la independencia o morir. Hay una carta de Carlos de Alvear a San Martín, fechada en Río de Janeiro el 2 de febrero de 1816, que los comentaristas de estos hechos y de los orígenes políticos e ideológicos de nuestra independencia han silenciado más o menos a propósito. En ella, Alvear refiere a San Martín que su situación económica era terrible. Le habla luego de su amistad y de las intrigas de muchos amigos comunes, empeñados en separarlos, y por último le dice, bien claramente, cual era el camino que quedaba por tomar a las Provincias Unidas. Los párrafos principales de esta misiva merecen ser destacados porque arrojan más luces de lo que se supone.

« Mi situación — empieza por decirle — es lo más deplorable del mundo en materia de intereses, los únicos bienes que me habían quedado eran los de mi herencia materna, que debían tocarme de resultas de la muerte de mi abuela, estos han sido injustamente embargados. Usted sabe lo generoso que he sido en auxiliar a mis amigos, esto me ha arruinado, habiendo sido por desgraciado que

en estas circunstancias no he encontrado uno solo que me siga pagando algo de lo mucho que me deben ».

Eran las eternas ingratitudes políticas y humanas. Pasamos a la enemistad que existía entre los viejos amigos, llegados juntos de Europa para combatir por la independencia. Decía Alvear:

« Ignoro el grado de resentimiento, en que usted pueda hallarse con respecto a mí; pero nuestros comunes enemigos han tratado incesantemente de afinar la discordia entre los dos, pero como por una parte mi conciencia nada me reprocha con respecto a usted y por otra, el conocimiento que tengo de sus virtudes me mueven, paisano mío, a escribirle a usted para que si tiene algún valimiento con el gobierno de Buenos Aires se empeñe con él, para que me vuelvan mis bienes embargados; de otro modo me es imposible vivir y tendré que pasar el resto de mi vida en la más horrorosa miseria, con una familia inocente que ha tenido la desgracia de pertenecer a un padre que ha perdido todo por su fanatismo, en hacer toda especie de sacrificios en obsequio de un país que le ha pagado con tanta ingratitud ».

Alvear, en la miseria, se dirigía a San Martín, de quien estaba separado por innúmeras rivalidades, con la esperanza de lograr una ayuda. Luego entraba a hablarle de la política del momento. Sus palabras no ocultaban realidades ni verdades. Aquellos hombres no tenían porque hacer simulaciones ni pensaban que en el futuro habría historiadores hipócritas capaces de presentarlos como simuladores y embusteros. Alvear se refería a la situación del momento. Los planes de una monarquía constitucional, con un príncipe de la casa de Borbón, habían fracasado. Repetimos que no quedaba otro camino que lanzarse a la lucha por la independencia o morir. No somos nosotros quienes escribimos estas palabras. Es Carlos de Alvear, el 2 de febrero de 1816: cinco meses y días antes de la declaración de nuestra independencia, el 9 de julio de 1816.

« Las intenciones de Fernando son las más terribles: nada... de un monarca... y ya no queda otro recurso que vencer o morir, el querer alucinarse de otro modo sería perecer irremisiblemente ».

No había nada que hacer. Esperar otros caminos era perder tiempo. Fernando VII, con su testarudez y su absolutismo, no admitía otras soluciones. Todos los intentos de conciliación habían fracasado. Fernando VII no accedía a enviar un monarca a Sudamérica. « Nada... de un monarca...», escribía Carlos de Alvear. Y agre-

gaba: « Ya no queda otro recurso que vencer o morir ». Esperar otras cosas habría sido alucinarse. En efecto: de Inglaterra nada podía esperarse. No obstante, los manuales para niños siguen repitiendo que a Inglaterra se debe en gran parte nuestra independencia. Otros países habrían visto con agrado nuestra independencia, pero faltaban relaciones diplomáticas. Las palabras de Alvear no pueden ser más luminosas:

« De la Inglaterra no se debe esperar ningún auxilio, está fuertemente ligada con España, además de estar fuertemente interesada en el sistema colonial; de los Estados Unidos y de las potencias que no tienen colonias, se sacaría mucho, si se mandasan a todas enviados... La Rusia, esta potencia que es el día la más fuerte de Europa, tiene un vivo interés en extender sus relaciones con esta parte del mundo ».

Rusia ansiaba extender su influencia política a América. Hoy piensa lo mismo. Los embajadores rusos hacían sus buenos esfuerzos; pero los países estaban demasiado alejados para que pudiesen tener intereses comunes. Alvear había discutido estos detalles con el ministro ruso en Río de Janeiro.

« El otro día tuve una conversación sobre esto mismo con el ministro ruso que se halla aquí, y me dijo que habíamos hecho muy mal en no habernos dirigido a su gobierno, en toda la revolución, y que estaba seguro que sacaríamos mucho partido del emperador Alejandro ».

San Martín venía a saber, por Alvear, que Rusia habría apoyado la independencia argentina y que igualmente habrían obrado otras naciones.

« De Holanda y Austria también se puede conseguir mucho, yo me encargaría gustoso de cualquiera de estas comisiones que me quisieran fiar, y me parece que no la desempeñaría mal, si el amor propio no me ciega ».

Estados Unidos, Rusia, Holanda, Austria y otros países, según Alvear, habrían reconocido inmediatamente la independencia argentina en caso de declararse. Eran unos informes muy buenos y estimulantes. En cuanto al Brasil se preocupaba de su grandeza. El antiguo general Beresford, el de la primera invasión inglesa, se hallaba en Río de Janeiro, pero no tenía ninguna intención de ayudar a España en atacar al Río de la Plata y volver a Buenos Aires.

« Este príncipe está resuelto a quedarse aquí y echar los cimientos de un gran imperio, están llegando tropas de Lisboa y el general Beresford se halla aquí; pero estoy seguro que no ayudarán a los españoles en nada ».

El Brasil mostrábase amigo de las Provincias Unidas y el gobierno protegía a Alvear contra los intentos de los españoles de llevarlo preso a la Península.

« Mucho he tenido que sufrir con Vigodet que se halla aquí; ha hecho las más fuertes reclamaciones para que mi persona le fuese entregada y mandarme a España a concluir mis días en un cadalso, por fortuna este generoso príncipe no ha consentido en tal iniquidad y me ha ofrecido que nunca me entregará ».

Esta carta de Alvear a San Martín ilumina el momento de la independencia en sus preliminares más próximos. Nada había que esperar del absolutista Fernando VII. España perdió América porque no consintió un sistema liberal y no quiso reconocer autonomías regionales. Fué su más grande error. Las Provincias Unidas llegaron a la independencia inducidas por España, por la intransigencia de Fernando VII. Fueron forzadas a romper el imperio. Es la historia, es la lucha entre el ideal liberal y el triste ideal absolutista lo que determinó, por fortuna, nuestra independencia. Antes que vivir en un régimen despótico preferimos romper el más grande imperio del mundo. Independencia significaba libertad.

Por ello San Martín insistía en su declaración y por ello fuimos un estado independiente. La independencia de nuestra patria se hizo en los momentos más dramáticos y angustiosos. Estábamos en la peor de las situaciones. España creía haber dominado a los rebeldes americanos. Es el propio San Martín quien nos traza un cuadro tremendo de nuestra posición. Nótese que en su descripción del ambiente económico y político, San Martín, lo mismo que Mariano Moreno años antes, preveía la posibilidad de que un político audaz se pusiese al frente de la anarquía. Las reflexiones siguientes se encuentran en una carta a Godoy Cruz fechada en Mendoza el 12 de mayo de 1816.

« Nuestras provincias (que se llaman bajas) se hallan en un estado de escasez de brazos que ya pocos podrán suministrar; las campañas están llenas de desertores, de los que se sacará ningún partido, y sí el de introducir la anarquía en el momento que un hombre osado o díscolo quiera ponerse a su frente; los ejemplos

son demasiado recientes para que lo dudemos. En esta inteligencia y la de necesitar catorce mil hombres en fines de este año, para concluir la guerra enteramente, hago el presupuesto.

« El mejor soldado de infantería que tenemos es el negro y el mulato; los de estas provincias no son aptos sino para caballería (quiero decir los blancos); por esta razón y la de la necesidad de formar un ejército en el pie y fuerza que he dicho, no hay más arbitrio que el de echar mano a los esclavos; por un cómputo prudencial, deben producir soldados útiles los siguientes: Buenos Aires y su jurisdicción: 5.000; Cuyo, de que estoy bien enterado: 1.190; Córdoba, 2.600; Resto de la provincia: 1.000. Total: 9.700. Nota. En este número no se cuenta sobre dos mil seiscientos que tenemos en los cuerpos.

« ¿Y quién hace zapatos? me dirá usted. Andaremos con ojotas; más vale ésto que nos cuelguen, y peor que ésto perder el honor nacional. ¿Y el pan, quién lo hace en Buenos Aires? Las mujeres, y si no comamos carne solamente. Amigo mío: si queremos salvarnos, es preciso grandes sacrificios ».

San Martín aconsejaba hacer dinero en cualquier forma y reducir a la mitad los sueldos de los empleados. « Todo sobra con una regular economía ». Godoy Cruz no creía tan fácil el poder declarar la independencia. A su entender no bastaba soplar y hacer botellas. La opinión de Godoy Cruz, si exceptuamos la de Belgrano, era la de todos los americanos en aquellos momentos; pero a San Martín le parecía más fácil hacer la independencia que hacer botellas, pues en América no había nadie con los conocimientos suficientes para fabricar botellas. Estos razonamientos los comunicó a Tomás Godoy Cruz en una carta fechada en Mendoza el 24 de mayo de 1816:

« Veo lo que usted me dice sobre que el punto de la independencia no es soplar y hacer botellas, yo respondo a usted que mil veces me parece más fácil hacerla que el que haya un solo americano que haga una sola ».

Inmediatamente, San Martín expuso a Godoy Cruz las observaciones que, si él hubiese sido diputado, habría hecho al Congreso. Estas observaciones merecen un instante de atención. Ellas revelan la situación del país, los peligros que lo envolvían y las pasiones que agitaban el ambiente. En primer término afirmaba una generalización y, como tal, una inexactitud. Daba el nombre de revo-

lución a los hechos de esos momentos y expresaba que esa revolución no había tenido otro fin que la independencia. Lectores modernos llevan la palabra revolución al 25 de Mayo de 1810. San Martín no aludió en absoluto a esta fecha ni ella tiene nada que ver con las aspiraciones de 1816. Cuando San Martín agrega que «seis años contamos de revolución», no quiere decir, con ello, que 1810 haya tenido los mismos propósitos e ideales que 1816. Nosotros sabemos que los fines fueron muy diferentes. En 1810 se creó una Junta para defender estas tierras de posibles invasiones francesas y dar al pueblo, como en España, el gobierno de sí mismo mientras durase la prisión de Fernando VII. En 1816, los liberales, decepcionados de sus esfuerzos para imponer el liberalismo en el imperio de Fernando, estaban dispuestos a separarse del trono para hacer posibles sus ideales políticos. Lo único cierto era que las luchas entre liberales y absolutistas contaban, en efecto, seis años: desde 1810 hasta 1816. A esto, años después del 1810, se le llamaba revolución. Ahora bien: la independencia podía y debía venir, según San Martín, pero era preciso reflexionar sobre la forma de gobierno. La forma republicana no agradaba de ningún modo a San Martín. El Brasil era un vecino monárquico que habría visto con antipatía el establecimiento de una república. Además, el país estaba desierto y en muy malas condiciones para convertirse, de pronto, en un pueblo republicano. Luego, mucha parte de los patriotas sentía repugnancia por un gobierno puramente popular y temían que atacase la religión. Las rivalidades de las provincias y los choques de los partidos políticos aconsejaban una forma monárquica y no republicana. Tantos eran los inconvenientes, que San Martín no creía posible seguir haciendo la guerra de orden por espacio de más de dos años. Al cabo de este tiempo se habría debido llegar a la guerra de montonera, que era «hacérnosla a nosotros mismos». Inglaterra no se preocupaba en lo más mínimo de nuestra independencia. Sólo la independencia, con un gobierno enérgico, podía salvar la situación. Las palabras de San Martín a Godoy Cruz, para que presentase esas ideas y preguntas al Congreso, son muy claras.

«1º Los americanos de las Provincias Unidas no han tenido otro objeto en su revolución que la emancipación del mando del fierro español y pertenecer a una nación.

«2º ¿Podremos constituirnos República sin una oposición formal

del Brasil (pues a la verdad no es muy buena vecina para un país monárquico) sin artes, ciencias, agricultura, población, y con una extensión de tierra que con más propiedad puede llamarse desierto?

« 3º ¿Si por la maldita educación recibida no repugna a mucha parte de los patriotas un sistema de gobierno puramente popular persuadiéndose tiene éste una tendencia a destruir nuestra religión?

« 4º ¿Si en el fermento horrendo de pasiones existentes, choque de partidos indestructibles y mezquinas rivalidades no solamente provinciales sino de pueblo a pueblo, podemos constituirnos nación?

« 5º ¿Si los medios violentos a que es preciso recurrir para salvarnos tendrán o no los resultados que se proponen los buenos americanos y si se podrán o no realizar, contrastando el egoísmo de los pudientes?

« Seis años contamos de revolución y los enemigos victoriosos por todos lados nos oprimen: ¡falta de jefes militares y nuestra desunión son las causales! ¡Y se podrán remediar!

« Puede demostrarse que no podemos hacer una guerra de orden por más tiempo que el de dos años, por falta de numerario y si sigue la contienda, no nos resta otro arbitrio que recurrir a la guerra de montonera y en este caso sería hacérnosla a nosotros mismos.

« Ya está decidido el problema de la Inglaterra, nada hay que esperar de ella.

« Ahora bien, ¿cuál es el medio de salvarnos? Yo lo sé, pero el Congreso lo aplicará como tan interesado en el bien de estos pueblos; resta saber, que si los tales medios no se toman en todo este año no encuentro (según mi tosca política) remedio alguno. Se acabó ».

El problema de la separación del Paraguay y del Uruguay inquietaba grandemente. Algunos políticos estaban convencidos que ambas regiones o provincias terminarían por unirse a las restantes Provincias Unidas. San Martín, con su fina percepción política y sociológica, comprendió desde el primer instante que el Paraguay y el Uruguay jamás se unirían espontáneamente y sinceramente a las provincias que en la actualidad constituyen la República Argentina. Adviértase que hacer semejante apreciación en aquellos años equivale a una verdadera profecía. Dijo

« Mucho me ha tranquilizado lo que usted me dice acerca de la unión del Paraguay y de la Banda Oriental. Dios lo haga, pero

yo apostaría un brazo que no se verifica y aseguro a usted por mi honor, que me alegraría perderlo: el tiempo por testigo ».

San Martín sabía que en el Paraguay dominaban ideas absolutistas muy difíciles de conciliar con el liberalismo que animaba a las Provincias Unidas y que en el Uruguay la idea del federalismo causaría grandes males a todas las provincias. No era un sentimiento adverso a esos países; era la seguridad de que su unión habría significado nuevas luchas civiles y la convicción de que constituían auténticas nacionalidades independientes.

Los esfuerzos para alcanzar la paz con España no dieron los resultados esperados. No vamos a hacer la historia de las negociaciones diplomáticas de los representantes del gobierno de Buenos Aires en Europa y en Río de Janeiro. Mientras los delegados porteños hablaban de un sistema liberal, los representantes peninsulares no se apartaban de un régimen absolutista. Los dos partidos eran inconciliables. Andrés de Villalba, por ejemplo, encargado de negocios de su Majestad Católica en Río de Janeiro, informaba al representante argentino, Manuel José García, que el único medio de « admitir en el seno de la nación española como a sus demás vasallos los habitantes de las provincias del Río de la Plata, olvidando enteramente cuanto ha pasado en ellas desde el año de 1810 », era, además de otras medidas, volver « todas las cosas al estado que tenían en 1808, enarbolando la bandera española, haciendo que la imprenta usase siempre el lenguaje conforme a estos sentimientos y que desapareciesen al instante la escarapela, las armas y demás signos de revolución ». El gobierno seguiría mandando en clase de interino. Pero cuando estas propuestas llegaban a Buenos Aires, el Congreso de Tucumán ya había declarado la independencia de las Provincias Unidas en la América del Sud el 9 de julio de 1816. No era la independencia de la actual Argentina, como se enseña en tantas escuelas, sino la independencia de la América Meridional y el nombre adoptado era el mismo con que se designaba, en la América del Norte, a los actuales Estados Unidos. San Martín experimentó una gran alegría cuando supo que en Tucumán se había declarado la independencia. Sus sueños y sus ideales se habían cumplido. En una carta a don Tomás Godoy Cruz, fechada en Córdoba el 16 de julio de 1816, le dijo:

« Ha dado el Congreso el golpe magistral con la declaración de la independencia; sólo hubiera deseado que al mismo tiempo hu-

biera hecho una pequeña exposición de los justos motivos que tenemos los americanos para tal proceder; esto nos conciliaría y ganaría muchos afectos en Europa».

San Martín quería hacer saber al mundo cómo se había llegado a la independencia de las Provincias Unidas en la América del Sud. Quería explicar que esa gran resolución se había dado por la intransigencia de los absolutistas y por amor a la libertad. El Congreso así lo hizo saber en declaraciones inmortales y a menudo olvidadas por los críticos de nuestra historia. Nosotros sólo seguimos en este análisis las primeras ideas políticas de San Martín. Vino a América movido por la política francesa enemiga de Fernando VII y amante de la libertad: una libertad de ideas, de comercio y de gobierno dentro del orden, de la justicia y de la fraternidad. Es un impulso que debemos a la Francia inmortal, y es una verdad, hasta hoy desconocida, que nos presenta a San Martín como fundador de la independencia argentina, después del precursor, don Martín de Alzaga, y como defensor iluminado de los más nobles ideales de la Humanidad.

BIBLIOGRAFIA

HOFFSTETTER, ROBERT. « Nota preliminar sobre los *Edentata Xenarthra* del Pleistoceno Ecuatoriano. II. *Mylodontidae* ». In: Boletín de Informaciones Científicas Nacionales, vol. II, nos. 8-9, pp. 19-42, Quito, 1948.

Con verdadera satisfacción doy cuenta de la aparición del trabajo precitado porque, aparte de su valor intrínseco, tiene el de mostrarnos la presencia en Sudamérica de un nuevo y capacitado estudioso de los mamíferos fósiles. Evidentemente, el profesor Hoffstetter, formado en el Museo de París y con un elevado concepto de la investigación científica, podrá aportar valiosísimas contribuciones para la dilucidación de los complejos problemas geo-paleontológicos de la Argentina; y esto es sobremanera importante si reparamos en lo lamentablemente escasos que son nuestros paleontólogos, sobre todo en la rama de los vertebrados extinguidos.

En lo que respecta al trabajo presente, cabe destacar la imparcialidad de juicios de su autor, así como la acertada objetividad de sus observaciones.

Sólo es de lamentar que por la reducida difusión de algunas de nuestras revistas científicas, el referido investigador haya ignorado la publicación de trabajos que, muy probablemente, habrían modificado sus conclusiones, cosa que confío ha de ocurrir, ya que en la reciente visita que nos hizo el destacado profesor, tuvimos el placer de poner en sus manos una información más completa.

Comienza el trabajo manifestando que se debe al paleontólogo argentino Lucas Kraglievich la exacta denominación genérica con que actualmente conocemos a las especies de *Glossotherium*, confundidas durante casi un siglo con las de *Mylodon;* luego discute la validez del subgénero *Pseudolestodon* y aceptando las ideas del Dr. Angel Cabrera, considera injustificado su mantenimiento, no obstante haber sido propiciado por la mayoría de los autores y particularmente fundamentado por Kraglievich, cuyas vistas he tenido oportunidad de confirmar.

Señala el profesor Hoffstetter que en Ecuador se encuentran dos formas bien diferenciadas del género *Glossotherium*: una costera que se relaciona con las que nosotros referimos al subgénero *Pseudolestodon* y otra que se halla en los estratos serranos y con caracteres afines a las de *Glossotherium robustum,* si bien se observa en ella la presencia de un hueso internasal que la vincularía al género *Mylodon.*

Este trabajo, bien documentado y con numerosos cuadros de medidas, será de verdadera utilidad para la exacta determinación de este interesante grupo

de Gravígrados, al par que dará mayores elementos de apoyo para establecer sus migraciones y filogenia.

RODOLFO PARODI BUSTOS.

Instituto de Investigaciones Microquímicas. Publicaciones del Instituto de Investigaciones Microquímicas (Universidad Nacional del Litoral). Tomo XII, 122 págs. Rosario, 1948.

Se ha distribuído recientemente el tomo XII de esta importante publicación científica, corresponde a los trabajos efectuados en el Instituto por su Director Dr. Benjamín Berisso y por el grupo de investigadores y colaboradores que lo acompañan.

Nuevas e importantes contribuciones al desarrollo del microanálisis aparecen en este tomo: Se destacan nítidamente la contribución del Director « Curso de Microquímica aplicada al análisis de medicamentos » que es una continuación de otros artículos que con el mismo nombre ya han sido publicados por el Instituto. En este caso estudia las reacciones de caracterización de las siguientes drogas: NO_2Na, NO_3Na, $B_4O_7Na_0.IOH_2O$, CO_3'' y CO_3H', ClO_3' y C_1O_4', BrO_3' y IO_3' y NnO_4K, para cada una de ellas hace un estudio crítico de las técnicas más importantes de identificación del catión y del anión y describe algunas en detalle. Otro trabajo del Dr. Berisso —éste en colaboroción con el Dr. Armando L. Weber—, versa sobre la investigación microquímica del « Dermatol » (subgalato de bismuto) constituye un brillante ejemplo de investigación de técnicas analíticas microquímicas.

En las primeras páginas del tomo el Dr. Berisso rinde homenaje a la memoria del Dr. Luis Rossi, desaparecido en el mes de enero de 1948, que fuera Profesor de Química Analítica de la Escuela de Farmacia en la Universidad de Buenos Aires durante 24 años, y que colaboró extensamente en la obra desarrollada por el Instituto. En la página 9 de este tomo se publica su último trabajo titulado « Reacciones a la gota o toque », continuación de otros importantes trabajos sobre el mismo tema; en éste estudia detalladamente las reacciones del mercurio, cobre y plomo; estudia a cada una de ellas con su reconocida autoridad.

El Ing. J. C. Baró Graf demuestra nuevamente su capacidad como investigador al describirnos « Nuevas reacciones microquímicas del Cu^{++} y Cd^{++} », que se basan fundamentalmente en la formación de compuestos cristalinos insolubles mediante el agregado de una solución casi saturada de ácido benzoico en piridina.

El Profesor de Química Analítica de la Universidad del Litoral Dr. Rafael E. Longo presenta una « Introducción al Curso de Microanálisis Cuantitativo », hace un estudio crítico de la microvolumetría, de la microgravimetría y de las reacciones al toque cuantitativas.

El Dr. Roque Segura presenta un estudio sobre « Aspectos de las balanzas microquímicas ».

Como es habitual el tomo termina con la Memoria del Instituto correspondiente al año y con la lista de trabajos científicos publicados por el Instituto. Los dibujos, fotografías y fotomicrografías son de suma nitidez, la impresión y la presentación son como siempre excelentes.

A. Q. A.

6.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

MARZO 1950 — ENTREGA III — TOMO CXLIX

SUMARIO

Pág.

R. A. TRELLES y F. D. AMATO. — Arsénico, vanadio y molibdeno en suelos los y en algunos estratos de la República Argentina 93

OSVALDO A. REIG. — Sobre nuevos restos de roedores del género *Isomyopotamus* Rov. 108

SECCIÓN CONFERENCIAS:

A. MISSENARD. — Equivalencias térmicas de los ambientes - Equivalencia de paso - Equivalencia de estadía 119

SMITHSONIAN INSTITUTION
JUN 1 1950
NATIONAL MUSEUM

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Fiorentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1949-1950)

Presidente ..... Ingeniero Doctor **Eduardo M. Huergo**
Vicepresidente 1º ..... Doctor **Venancio Deulofeu**
Vicepresidente 2º ..... Ingeniero **Carlos A. Lizer y Trelles**
Secretario de actas ..... Doctor **Antonio Casacuberta**
Secretario de correspondencia. Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero ..... Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario ..... Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**

Vocales .....
Doctor **Eduardo Braun-Menéndez**
Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz**
Ingeniero **Gaston Wunenburger**
Doctor **Andrés López García**
Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**
Doctor **Alberto González Domínguez**
Doctor **Reinaldo Vanossi**
Ingeniero **Ludovico Ivanissevich**
Ingeniero **José S. Gandolfo**

Suplentes .....
Ingeniero **Ignacio Raver**
Doctor **David J. Spinetto**
Ingeniero **Silvio J. Arnaudo**
Doctor **Elías A. De Cesare**
Ingeniero **Armando L. De Fina**
Ingeniero **Juan Esperne**

Revisores de balances anuales
Arquitecto **Carlos E. Géneau**
Ingeniero **Pedro Mendiondo**

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

ARSENICO, VANADIO Y MOLIBDENO EN SUELOS Y EN ALGUNOS ESTRATOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA

POR LOS DOCTORES

R. A. TRELLES y F. D. AMATO

(de la Dirección Principal de Laboratorios de O. S. N. - Buenos Aires, Argentina)

Los estudios químicos geológicos relacionados con la hidrología y la agrología, no han merecido hasta ahora en el país una preferente atención.

En lo que se refiere a la hidrología, en los Laboratorios de Obras Sanitarias de la Nación recopilamos, desde hace muchos años, datos periódicos sobre la composición química de las aguas superficiales y profundas, determinando no sólo los elementos químicos que fijan su composición salina, sino también aquellos que pueden tener alguna significación especial, como el yodo, flúor, arsénico, vanadio, selenio, zinc y boro. Proyectamos completar más adelante esta recopilación, con la determinación de estos mismos elementos en suelos y estratos profundos, para relacionarlos precisamente con la composición de las aguas.

Hubieran sido sumamente útiles en este trabajo, las conclusiones que se deducen de los análisis químicos que se realizan sobre suelos con fines agrológicos, pero, desgraciadamente, no se ha considerado en los mismos, al menos hasta ahora entre nosotros, la determinación de ciertos elementos denominados « menores », por la pequeña proporción en que se encuentran, pero cuya presencia o ausencia juegan un rol preponderante en el desarrollo o crecimiento vegetal; tal es el caso del manganeso, boro, zinc, cobre y molibdeno, considerados como elementos esenciales; y el níquel, plomo y cromo, como elementos que pueden dañar los cultivos cuando se encuentran presentes en las tierras en proporciones elevadas. Algunos de estos elementos químicos pueden hallarse también en las aguas, pudiendo servir así de guía para explicar o estudiar la formación u origen de algunas cuencas, y para lo cual bastará observar la presencia en

JUN 2 - 1950

el agua del elemento elegido, y relacionarlo luego con la presencia del mismo en los suelos o estratos profundos en que aquéllas se originan o se supone que se han formado.

Es lamentable que la bibliografía de lo realizado en el país desde el punto de vista agrológico, sea muy escasa. Nos han faltado centros de estudio orientados con este fin, porque los profesionales que tienen una mayor ilustración o información química en estas actividades no se sienten atraídos por esta clase de estudios, o bien porque son en parte desplazados de las disciplinas relacionadas con la agrología; olvidándose que en esta ciencia tiene la química una importancia fundamental (*).

Hemos elegido en esta primera comunicación a estos tres elementos químicos: arsénico, vanadio y molibdeno, por las siguientes razones:

El arsénico, porque aparece en las aguas de algunas zonas del país en concentraciones muy elevadas, y pretendemos relacionar ese contenido con el existente en algunos suelos. Debe aclararse que la bibliografía no señala si este elemento desempeña alguna función especial en la biología vegetal. El vanadio, porque aparece también en algunas aguas en concentraciones elevadas, existiendo determinadas zonas de máxima concentración. Hemos comprobado que aparece en forma constante en nuestros suelos y estratos profundos (**), y seguramente debe desempeñar algún papel fundamental en la biología vegetal. Finalmente, el molibdeno, por tratarse de un elemento más común en las aguas (***) de lo que generalmente se le supone, y porque en una serie de trabajos agrológicos realizados a partir del año 1940 ([3]), ([4]) se demuestra la im-

(*) Recordemos que, hace años, nos hemos ocupado de algunos temas relacionados con la agrología, en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía y Veterinaria (Universidad Nacional de Buenos Aires); publicamos con el Dr. Federico Reichert: « Sobre la presencia del arsénico en las tierras vegetales » ([1]), y « La composición química de las cenizas de algunas plantas forrajeras y cultivadas en el país ([2]); trabajo este último que hubiera sido interesantísimo ampliar y completar, precisamente determinando estos elementos químicos « menores » y repetir también los análisis de las cenizas de las forrajeras desarrolladas en distintos suelos y cultivadas en diversas épocas del año.

(**) Existen trabajos realizados en el país sobre la presencia del vanadio en suelos, pero no fueron realizados empleando una técnica analítica tan específica y sensible como la que hemos utilizado ahora.

(***) Recordemos que el Dr. F. Charola caracterizó espectrográficamente este elemento en el agua subterránae de Bell Ville (Córdoba). *An. Asoc. Quím. Arg.*, 27 (1939), 35.

portancia que tiene en los cultivos vegetales, pues en el proceso simbiótico de fijación del nitrógeno, etc., se ha evidenciado cómo interviene dicho metal y cómo pueden corregirse algunos suelos por el agregado de molibdeno, incrementando así los rendimientos de forrajeras y hortalizas.

Se ha comprobado también que el contenido de molibdeno en algunas tierras de California, San Joaquín Valley (EE. UU. de A.) ([5]) es con frecuencia suficientemente alto para producir vegetación tóxica para el ganado; éste experimenta algunas perturbaciones digestivas cuando se alimenta con suculentas plantas de pastoreo, principalmente trébol ladino, que contiene cantidades de alrededor, de 15 ppm. de molibdeno.

Resumimos el fundamento de los métodos analíticos empleados en las determinaciones de los elementos buscados.

Vanadio. — El vanadio se determinó siguiendo la técnica aconsejada por E. B. Sandell ([6]), ([7]), sobre determinación de pequeñas cantidades en rocas silícicas, disgregando la muestra por fusión con carbonato de sodio (empleamos mezcla fundente oxidante, dado la naturaleza de la mayoría de los materiales), separando el vanadio de la solución obtenida del producto de fusión, ligeramente acidificada, mediante la 8-hidroxiquinoleína-cloroformo, y determinando el mismo por la reacción del fosfotungstato.

Arsénico. — Las determinaciones de arsénico se efectuaron previo ataque de las muestras con mezcla sulfo-nítrica y clorato de potasio (según técnica aconsejada en los métodos de análisis dado por la A. O. A. C. de los EE. UU. de A.) ([8]), por el método estudiado en los Laboratorios de Obras Sanitarias de la Nación por la Dra. L. P. Blanco de Ruella ([9]), que consiste en una combinación del método de Gutzeit en lo que se refiere a la generación de la arsina, y el del azul de molibdeno para la determinación del arsénico. Preferimos este método al de Gutzeit modificado, por ser más sensible y los resultados obtenidos reproducibles.

Molibdeno. — En la determinación del molibdeno seguimos el método aconsejado por E. B. Sandell ([7]), para pequeñas cantidades de dicho elemento en rocas silícicas, introduciendo en la técnica algunas modificaciones con el objeto de simplificarla. El método consiste en acidificar una parte alícuota de la solución obtenida del producto de fusión de la tierra con mezcla fundente oxidante, reducir con cloruro estañoso y efectuar colorimetría directa, previa extracción con éter del complejo amarillo rojizo que el molibdeno pentavalente da con el tiocianato de potasio.

Nosotros efectuamos la determinación sobre 50 ml de solución (0,5 g de tierra) haciendo una sola extracción etérea (10 ml de éter) del sulfocianuro de molibdeno, en frascos especiales de aproximadamente 100 ml de capacidad y 1,5 mm de diámetro, provistos de tapón, en los cuales realizamos la colorimetría directa por comparación con soluciones de molibdeno de concentración conocida e igualmente tratados como las soluciones problema.

ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

Provincia	Localidad	Sitio de extracción y características	Nº de muestras	As mg % g	V mg % g	Mo mg % g
Capital Federal	—	Honduras y Gascón (perf. de 0 a 30 m)	9	0,4-0,7	4-6	<0,2
» »	—	Av. Alvear y Ocampo (perf. de 0 a 7 m)	5	0,4-1,0	4-6	<0,2
» »	—	Av. Santa Isabel y Mustt (perf. de 0 a 7 m)	5	0,4-0,7	2-4	<0,2
» »	—	Parque Rivadavia (perf. de 0 a 8,60 m)	3	<0,4-0,4	4-6	<0,2
» »	—	Suárez y Palos (perf. de 0 a 11,20 m)	8	0,4-1,1	2-10	<0,2
Buenos Aires	Balcarce	Caolín	1	<0,4	<2	<0,2
» »	Bragado	Superficial	1	1,0	4	<0,2
» »	»	»	1	0,8	4	0,2
» »	»	Profundidad 2 m	1	0,8	2	<0,2
» »	»	» » »	1	0,8	—	<0,2
» »	»	» » »	1	0,8	2	0,4
» »	»	Arena fina	1	0,3	2	<0,2
» »	Cabildo	Base Naval P. Belgrano (profundidad de 0 a 0,90 m)	1	<0,4	6	<0,2
» »	»	Base Naval P. Belgrano (profundidad de 0 a 2,80 m)	1	0,6	6	0,3
» »	»	Base Naval P. Belgrano (profundidad de 2,10 a 3,10 m)	1	<0,4	6	0,2
» »	»	Base Naval P. Belgrano (profundidad de 6,70 a 9,20 m)	1	0,6	15	0,8
» »	Cuatro de Junio	Avenida Pavón	1	0,4	<2	<0,2
» »	José C. Paz	Superficial	1	0,4	6	<0,2
» »	» » »	Profundidad 0,90 m	1	0,4	8	<0,2

Provincia	Localidad	Sitio de extracción y características	N° de muestras	As mg % g	V mg % g	Mo mg % g
BUENOS AIRES	José C. Paz	Profundidad 1,20 m	1	<0,4	6	<0,2
» »	Junín	Superficial	1	0,6	4	0,2
» »	»	Profundidad 1,50 a 2 m	1	0,6	3	0,2
» »	»	» 3 m	1	0,6	4	0,2
» »	»	» 5 »	1	0,6	3	0,2
» »	González Chaves	Tierra superficial vegetal	1	<0,4	6	<0,2
» »	Magdalena	Conchilla	1	—	<2	<0,2
» »	Mar del Plata	Tierra vegetal	1	0,4	6	<0,2
» »	» » »	Loess	1	<0,4	6	<0,2
» »	» » »	Granito	1	—	<2	<0,2
» »	» » »	Canto rodado	1	—	<2	<0,2
» »	» » »	Conchilla	1	—	<2	<0,2
» »	Necochea	Hierro magnético	1	<0,4	150	0,2
» »	Pergamino	Loess (1-1,30 m)	1	0,6	6	0,6
» »	»	Tierra vegetal - km 255	1	0,4	4	0,4
» »	»	» » - » 270	1	0,4	6	<0,2
» »	»	» » - » 275	1	0,5	6	<0,2
» »	»	» » - » 365	1	0,5	6	<0,2
» »	»	» » - Cam. Nac. 2,30	1	0,6	4	<0,2
» »	»	» » - » » 2,40	1	<0,4	4	<0,2
» »	»	» » - » » 2,45	1	0,4	2	0,4
» »	»	» » - » » 2,50	1	0,6	4	0,4
» »	»	» » - » » 2,60	1	0,5	2	0,4

Provincia	Localidad	Sitio de extracción y características	Nº de muestras	As mg % g	V mg % g	Mo mg % g
Buenos Aires	Pergamino	Tierra vegetal - Cam. Naz.	1	0,8	6	0,4
» »	Tandil	» superficial	1	<0,4	6	<0,2
» »	»	» (profundidad 1 m)	1	0,4	6	<0,2
» »	»	» » 2 »	1	0,4	4	<0,2
» »	»	» » 4 »	1	0,4	2	<0,2
» »	»	» Rivadavia esquina Belgrano (profundidad 4 m)	1	0,4	6	<0,2
» »	»	Tierra Rivadavia esquina Avellaneda (profundidad 2 m)	1	0,4	7	0,2
» »	»	Tierras profundas	3	<0,4-0,5	6	<0,2-0,4
» »	Tres Arroyos	» (profundidad 0,65-1,30 m)	7	0,4-2,0	3-7	<0,2
» »	» »	Río Quequén Salado (camino a Bahía Blanca - Ruta 3)	3	0,9-1,1	6-16	<0,2-0,8
Catamarca	Recreo	Profundas	4	1,5-2,0	3-6	0,3-0,4
Córdoba	Bell Ville	Río III (superf.)	1	0,7	4	0,3
»	» »	» » (medio)	1	0,4	6	0,2
»	» »	» » (profundo)	1	0,4	—	—
»	» »	San Vicente (tierra veg.)	1	0,7	6	0,4
»	» »	» » (a 1 m de profundidad)	1	0,5	6	0,2
»	» »	Muestra compuesta (prof.)	1	2,0	4	0,2
»	Capital	Bajada de Piedra. Tierra en que se siembra alfalfa (superficial)	1	0,4	6	<0,2
»	»	Alto Alberdi. Camino a los filtros	1	0,8	6	<0,2

Provincia	Localidad	Sitio de extracción y características	N° de muestras	As mg % g	V mg % g	Mo mg % g
CÓRDOBA	Capital	Camino a San Carlos. Tierra en que se siembra alfalfa (superficial)	1	0,7	6	<0,2
»	»	Camino a San Carlos. Tierra en que se siembra cebada (superficial)	1	0,6	4	<0,2
»	»	Camino a San Carlos. Tierra en que se siembra avena (superficial)	1	0,5	6	<0,2
»	Río IV	Maipú y San Martín	1	0,5	6	<0,4
»	» »	Rioja y Mendoza	1	0,5	4	<0,2
»	» »	25 de Mayo y Paso	1	2,0	8	1,2
»	Capital	Río I°. Camino a Santa Rosa. Tierra en que se cultiva tomate (superficial)	1	0,8	6	<0,2
»	»	Río I°. Orilla camino (superficial)	1	0,7	6	<0,2
»	»	» » (parte superior)	1	—	4	<0,2
»	»	» » (» media)	1	0,6	4	0
»	»	» » (» inferior)	1	0,3	4	0
CORRIENTES	Curuzú-Catiá	Perforación 2 a 3 m	4	<0,4-1,2	6-20	<0,2-0,2
»	» »	Arroyo Curuzú (orilla)	1	0,8	10	<0,2
»	» »	Av. Belgrano e Ituzaingó (pozo n° 8, profundidad 2 m)	1	0,7	24	0,2
»	» »	Est. O. S. N. (profunda)	1	0,7	6	0,2
»	»	San Martín esq. Monteagudo (pozo n° 21, profundidad 2 m)	1	1,4	20	<0,2
»	»	Estaca 11 (profundidad 2 m)	1	0,7	10	<0,2

Provincia	Localidad	Sitio de extracción y características	N° de muestras	As mg % g	V mg % g	Mo mg % g
JUJUY	Humahuaca	Profunda	1	1,7	2	<0,2
»	»	»	1	2,0	2	<0,2
»	»	»	1	1,7	4	<0,2
»	»	»	1	1,3	4	<0,2
»	La Mendieta	Ingenio Río Grande	1	1,0	<2	<0,2
»	Maimará	Gral. M. Arias (profundidad 2,10 m)	1	0,9	4	<0,2
»	»	Martín Rodríguez (profundidad 2,20 m) (entre s/n° y Alcant.)	1	0,8	2	<0,2
»	San Pedro	Profundas	4	0,9-1,2	4	<0,2-0,2
»	Tilcara	Profundidad de 1,20 a 1,80 m	4	1,1-1,2	0-4	<0,2
»	»	Ingenio La Esperanza (superficial)	1	1,2	<2	<0,2
MENDOZA	Alto Godoy	Tierra superficial	1	2,4	8	0,2
»	Ciudad	Parque Sur (profundidad 0,20 m) (cultivo de alfalfa)	1	1,7	6	<0,2
»	»	Tierra superficial	1	2,0	8	0,2
»	»	» » (hipódromo)	1	1,4	<2	0,2
»	»	Río Blanco (magnetita)	1	—	160	—
»	»	Tierra superficial (hipódromo)	1	1,7	6	<0,2
»	»	» » (casas colectivas)	1	2,3	8	0,2
SALTA	—	Muestra arena fina	1	—	<2	<0,2
»	Campo Santo	Quinta Cornejo (superficial), plantación de naranjas, duraznos, paltas	1	0,9	4	<0,2
»	» »	Quinta Cornejo (superficial); plantación de caña	1	0,9	4	1,2

Provincia	Localidad	Sitio de extracción y características	Nº de muestras	As mg % g	V mg % g	Mo mg % g
SALTA	Campo Santo	Quinta Cornejo (superficial); plantación de caña	1	0,2	4	0,2
»	» »	Ingenio San Isidro (superficial)	1	0,8	<2	0,2
»	» »	» » » (alfalfa)	1	0,9	4	<0,2
»	» »	Finca El Carmen (superficial) (maíz)	1	0,9	2	<0,2
»	» »	» » » » (limón)	1	0,9	2	<0,2
»	» »	» » » » (lima)	1	1,1	2	<0,2
»	La Quiaca	Profunda de 3 m	1	0,9	6	0,4
»	» »	» » 4 »	1	2,2	4	<0,2
»	Ledesma	Ingenio Ledesma (cultivo de caña)	1	0,5	<2	<0,2
»	»	» » (» » oliva)	1	0,7	2	<0,2
»	Orán	» San Martín. Misión Zenta-Orán. (superficial) (cultivo de caña)	1	0,8	4	<0,2
»	San Antonio de los Cobres	Hotel Palace profundidad 1 m	1	3,1	2	0
»	San Antonio de los Cobres	» » » 2 »	1	5,3	<2	0,3
»	San Antonio de los Cobres	Sitio elegido p. reserva est. O. S. N. (superf.)	1	4,8	2	<0,2
»	San Antonio de los Cobres	Terreno destinado a edificio público	1	2,3	4	<0,2
»	Tabacal	Ingenio San Martín (superficial). Lote Sarita (cultivo caña)	1	0,6	4	<0,2

Provincia	Localidad	Sitio de extracción y características	Nº de muestras	As mg % g	V mg % g	Mo mg % g
SALTA	Tabacal	Finca Urundel (superf.) (cultivo naranjas)	1	0,7	<2	<0,2
SAN LUIS	Río Desaguadero	Orilla río (margen izquirda)	1	0,9	4	0,6
» »	» »	» » » 3 m	1	1,1	6	0,2
» »	» »	» » » 6 »	1	1,4	4	0,2
» »	» »	» » » (p. alta)	1	0,9	2	0,2
» »	» »	» » » a 100 m	1	0,6	2	0,2
» »	» »	» » » derecha	1	1,3	4	0,6
» »	» »	Margen derecha a 3 m (parte alta)	1	1,1	6	0,2
» »	» »	» » » 6 » » »	1	1,6	4	0,4
» »	» »	» » parte alta	1	1,2	4	0,2
» »	» »	» » a 100 m de la orilla	1	1,6	4	0,4
SANTA FE	Arroyo Seco	Entrada Arroyo Seco (sup.) (zona papera)	1	0,6	4	0,4
» »	» »	Arroyo Seco (superficial)	1	0,4	4	0,2
» »	» »	» » » (zona urbaniz.)	1	0,4	4	<0,2
» »	Carcarañá	Capa inferior en el río	1	0,8	8	0,6
» »	»	» » » » »	1	0,6	8	0,4
» »	»	Río Carcarañá. Barrancas	1	0,8	8	0,2
» »	»	» » Km 405	1	0,6	6	0,4
» »	»	» » » 411	1	0,7	4	0,4
» »	Casilda	Profundas	4	0,4-0,5	4-7	<0,2-0,2
» »	Firmat	Tierras (profundidad 0 a 1,50 m)	6	0,4-0,6	6	<0,2
» »	Reconquista	Camino del Medio (superficial), a 500 m al E de la vía	1	0,3	<2	<0,2
» »	»	Ruta nº 11, a 1500 m del Est. O. S. N. (superficial)	1	0,5	2	<0,2
» »	»	Camino viejo al Puerto	1	0,2	<2	<0,2

Provincia	Localidad	Sitio de extracción y características	Nº de muestras	As mg % g	V mg % g	Mo mg % g
Santa Fe	Reconquista	Est. O. S. N. (superficial)	1	0,5	<2	<0,2
» »	»	Ruta nº 11 (camino sud a Avellaneda, 600 m) (superficial)	1	0,2	<2	<0,2
» »	Rosario	Paganini, costado ruta 11 pas. control dir. Santa Fe (superficial)	1	0,8	4	<0,2
» »	»	Nuevo Alberdi, costado rura 34, km 317 a Cañada Rosquín	1	0,8	6	<0,2
» »	»	Funes, costado rura 9 a Córdoba, cerca estación F. C. G. M.	1	0,8	4	<0,2
» »	»	Camino a Venado Tuerto (300 m antes de Pérez	1	0,8	6	<0,2
» »	»	Av. Ovidio Lagos (300 m al sud arroyo Saladillo)	1	0,6	4	<0,2
» »	San Lorenzo	Profunda	1	0,4	4	<0,2
Santiago del Estero	Clodomira	Tierra (profundidad 1,50 m)	2	1,5	4-6	0,2
» » »	Químili	Profundas	3	<0,4-0,4	<2-4	<$_5$0,2
» » »	Suncho Corral	Profundas (1,50 m)	7	0,4-1,2	2-3,5	<0,2-0,2
» » »	Titina	Tierra superficial	1	0,3	2	<0,4
» » »	»	» (profundidad 0,25 m)	1	0,3	2	<0,2
» » »	»	» (» 1 m)	1	1,0	3	0,2
» » »	»	Arena (profundidad 1,5-2 m)	1	1,0	3	<0,2
Tucumán	Cebil Redondo	Superficial (tierra sin abono), cultivo arvejas	1	0,8	6	2,4
»	Lules	Superf. (tierra sin abono), cultivo naranjas	1	0,7	<2	1,0
»	San José	Superf. (tierra sin abono), cultivo de caña	1	0,9	6	1,2
»	—	Ingenio Mercedes (tierra sin abono), cultivo de caña de azúcar	1	0,4	6	1,6

Territorio	Localidad	Sitio de extracción y características	Nº de muestras	As mg % g	V mg % g	Mo mg % g
Comodoro Rivadavia	Comod. Rivadavia	Arena (tipo glauconita)	1	<0,4	4	<0,2
Gobernación Militar	» »	Arcilla	1	<0,4	8	0,2
La Pampa	Colonia Barón	—	1	0,5	2	0,3
» »	Cambello	Paso a nivel y calle que va a Caste	1	1,2	6	0,2
» »	»	(Osteopetrosis)	1	0,7	6	<0,2
Misiones		Tierra tucurú	1	0,4	50	0,4
»	—	» colorada	1	0,8	30	<0,2
Neuquén	Isla Victoria	» superficial	1	0,2	10	<0,2
»	Villa Angostura	» »	1	0,4	14	0,5
Río Negro	Llao-Llao	» »	1	0,2	12	<0,2
» »	Puerto Alegre	Laguna Frías (superficial)	1	0,2	12	<0,2
» »	» Brest	Superficial	1	0,1	12	<0,2
» »	San Carlos de Bariloche	» (zona poblada)	1	0,4	10	<0,2
Santa Cruz	—	Profundidad 0,80 m	1	0,6	8	<0,2
» »	—	» 1,20 »	1	1,8	4	<0,2
» »		» 1,20 »	1	1,8	6	<0,2
» »	—	» 1,20 »	1	1,8	6	<0,2
» »	—	» 1,20 »	1	1,8	8	0,2
» »	—	» 1,20 »	1	0,5	6	0,8
» »	—	» 1,20 »	1	<0,4	6	0,8
» »	—	» 1,30 »	1	0,6	10	0,4

Territorio	Localidad	Sitio de extracción y características	Nº de muestras	As mg % g	V mg % g	Mo mg % g
ANTÁRTIDA ARGENTINA.	Isla Decepción y Tierra de Graham	Arena	1	<0,4	15	0,2
»		Sedimento ferruginoso	1	<0,4	6	0,2
		Granito	1	—	<0,2	<0,2
		Arena volcánica	1	<0,4	25	<0,2
		Arenisca	1	—	<2	<0,2
		Canto rodado (granito)	1	—	<2	<0,2
»		Calcita espática	1	—	<2	<0,2
		Esquisto ferruginoso	1	—	<2	<0,2
		» silificado	1	—	<2	<0,2
		Pizarra	1	—	8	<0,2
		Pórfiro cuarcífero	1	—	<2	<0,2

Damos en esta información un panorama del país en lo que se refiere al contenido de esos tres elementos en suelos y estratos que luego completaremos agregando otros elementos químicos « menores », y posteriormente será oportuno intensificar el estudio eligiendo zonas bien limitadas, en especial aquellas en que se conoce muy bien la composición de las aguas y en las que algunos de estos elementos « menores » aparecen en altas concentraciones, para establecer así su relación con la composición de los suelos o estratos del lugar.

Hemos agregado algunas determinaciones efectuadas sobre materiales de la Antártida Argentina, Tierra de Graham e Isla Decepción, por considerarlas de sumo interés, recogidas por el Guardiamarina Rogelio E. Trelles en los años 1947 y 1948, y las que fueron gentilmente clasificadas por el Dr. Miguel Catalano.

CONCLUSIONES

Nuestros resultados, que se basan en 250 análisis de tierras, suelos, etc., sobre muestras que hemos recogido personalmente o lo han hecho colegas responsables, nos permiten anticipar:

1) Para el arsénico. — Aparece siempre como un elemento constante en nuestro suelos y estratos inferiores. Lo hemos encontrado en proporciones variables, entre 0,1 y 5,3 mg por 100 g de tierra o suelo.

Por ahora notamos un máximo en las zonas de Bell Ville (Córdoba) (muestra profunda) y San Antonio de los Cobres (Salta), que son zonas también con aguas de alto contenido en arsénico.

2) Para el vanadio. — Este elemento se encuentra en todos nuestros suelos en concentraciones variables, entre 2 y 160 mg por 100 g de muestra. Se señala también en proporciones relativamente altas, en algunas especies o formas minerales, como, por ejemplo, lava volcánica (Antártida), magnetita (Mendoza, y Buenos Aires, en Necochea), etc. No puede establecerse una relación entre el contenido en arsénico y el de vanadio, hecho que se ha señalado en las aguas.

3) Para el molibdeno. — Se encuentra menos difundido que el arsénico y el vanadio. En algunos suelos no se revela su presencia

por los reactivos y técnica química comunes empleados (*); en otras muestras se le encuentra en concentraciones variables entre 0,2 y 2,4 mg por 100 g de muestra.

Bibliografia

(1) *Rev. Centro Estud. Fac. Agronomía y Veterinaria,* III (1921), y *An. Asoc. Quím. Arg.,* IX (1921), 80.

(2) *Rev. Centro Estud. Fac. Agronomía y Veterinaria,* XVI (1923), 7, y el libro: « Las plantas forrajeras indígenas y cultivadas de la República Argentina. Primera contribución ». Univ. Nac. Bs. Aires (1923).

(3) A. J. Anderson. — *J. Australian Inst. Agr. Sci.* 14, nº 1 (1948), 28.

(4) A. J. Anderson y D. Spencer. — *Nature.* Vol. 164, nº 4163 (1949), 273.

(5) Barshad, Isaac (Univ. of California). — *Soil Sci.* 66 (1948), 187.

(6) Sandell, E. B. — Scholl of Chemistry. Univ. of Minnesota. « Industrial and Engineering Chemistry-Analytical ». Ed. 8 (1936), 336.

(7) Sandell, E. B. — « Colorimetric determination of traces of metals » (1944), 445.

(8) « Methods of the Assoc. of Official Agricultural Chemists » 10 (1945), 6ª ed.

(9) Ruella, Lidia B. de. — « Determinación de pequeñas cantidades de arsénico ». Univ. Nac. de Bs. Aires (Fac. Ciencias E. F. y Naturales). Tesis doctoral (1948).

Este trabajo fué realizado en los Laboratorios de Obras Sanitarias de la Nación. - Buenos Aires, Argentina. Año 1949.

(*) En nuestro suelo es constante la presencia de vanadio, no así la de molibdeno. ¿Su ausencia o déficit es cubierta en ciertos vegetales por el vanadio, tal como se ha demostrado en experiencias de laboratorio, en cultivos con algunas bacterias fijadoras de nitrógeno? Sobre este tópico, esperamos planear en breve algunas experiencias.

SOBRE NUEVOS RESTOS DE ROEDORES DEL GENERO *ISOMYOPOTAMUS* ROV.

POR

OSVALDO A. REIG

En el año 1946 realicé con los señores Lucas Jorge Kraglievich y Lorenzo J. Parodi una excursión a las clásicas barrancas de Monte Hermoso, que brindó interesantes restos de mamíferos fósiles, y cuyos resultados geológicos ya han sido señalados en una publicación especial por el primero de estos investigadores ([6]).

En esa oportunidad tuve la suerte de recolectar una rama mandibular incompleta de un miocastórido del género *Isomyopotamus*, que actualmente pertenece a las colecciones del Museo de La Plata. Recogí este fósil del estrato loésico que reposa sobre la típica formación de Monte Hermoso, y que fué denominado « Formación II » por Leanza ([7]).

Por otra parte, en una excursión que realizó mi amigo el señor Gerardo Albañir a las formaciones de la región costanera de Mar del Plata, Chapadmalal y Miramar, a fines del año 1947, encontró nuevos restos de este género, consistentes en dos porciones mandibulares de un mismo individuo, en la parte basal de los acantilados de « Barranca de Los Lobos », en la típica formación de Chapadmalal. La presencia de miocastóridos en la edad chapadmalaleana no había sido consignada hasta el presente, si bien su existencia era de prever en los terrenos de esa edad, dado que se han encontrado representantes de dicha familia en sedimentos cronológicamente anteriores y posteriores a la formación de Chapadmalal.

Estos descubrimientos aumentan en importancia por el hecho de que nuestros estudios sobre ambos especímenes nos han convencido de que corresponden a una misma especie, distinta del típico *Isomyopotamus affinis*, fundado por Rovereto en su obra de 1914 (9, pág. 132, fig. 56).

Si bien no tenemos datos concretos sobre la ubicación de esta última especie dentro de los tres estratos pliocenos que existen en Monte Hermoso, es dable presumir que corresponda a la fauna de la « Formación I » de Leanza, o sea a la verdadera formación de Monte Hermoso, en consideración al menor grado de evolución que presenta en comparación con la especie del piso II, que pasaremos a describir. Por otra parte, sobre la base de estos últimos restos descubiertos, podemos apreciar la supervivencia de una especie de piso II de Monte Hermoso en la formación de Chapadmalal.

Resulta fácil advertir que el estrato superpuesto a la típica formación de Monte Hermoso, señalado por Lucas Kraglievich, Vignati, Lucas Jorge Kraglievich y Leanza, es cronológicamente intermedio entre esa formación y la de Chapadmalal, como ya lo han atestiguado Lorenzo J. Parodi y Lucas J. Kraglievich (8, pág. 65). Una identidad cronológica con la formación de Chapadmalal, como lo propicia Vignati, resulta difícil de admitir, desde que jamás han sido encontrados en Monte Hermoso restos de mamíferos pertenecientes a la inmigración de origen boreal que hizo irrupción en nuestro país justamente durante la época de la deposición de los sedimentos de esa formación. Las relaciones entre estas tres entidades estratigráficas se resolverá con mayor exactitud cuando se estudien las ricas colecciones de la capa II reunidas por Lorenzo J. Parodi y Antonio Castro, y que se encuentran en el Museo Argentino de Ciencias Naturales y en el Museo de La Plata, pues hasta el presente sólo han sido dados a conocer tres representantes de su fauna: el *Protohydrochoerus perturbidus lidekkeri* Kragl. ([5]), la *Neocavia depressidens* Par. y L. J. Kragl. ([8]), y el *Anchimysops ultra* Kragl. ([4]), sumando cuatro con la especie que describiremos en este trabajo. Queda todavía también por determinar la exacta ubicación en esta sucesión de estratos pliocenos de la formación de Irene, del río Quequén Salado, de la capa III de Monte Hermoso y de los afloramientos de Las Oscuras citados por Lucas J. Kraglievich.

Cumplo con un deber de gratitud al dedicar la nueva especie de *Isomyopotamus* que paso a describir, al señor Albañir, quien tuvo la gentileza de obsequiarme con su interesante hallazgo, único para la fauna chapadmalalense. Por mi parte, lo he donado al Museo de La Plata, y actualmente se encuentra en las colecciones de Paleontología de esa institución. Debo agradecer también a los señores Armando Leanza, Lorenzo J. Parodi y Antonio Castro, por las gen-

tilezas que me proporcionaron en el Museo de La Plata. Los dibujos son del señor Gerardo Albañir.

Superfamilia *OCTODONTOIDEA*
Familia MYOCASTORIDAE
Género *Isomyopotamus*, Rov.
Isomyopotamus albañiri, n. sp.

Tipo: Rama mandibular izquierda incompleta con toda la serie de dientes yugales y el incisivo, rota en su cara externa y detrás del M_3, de un ejemplar adulto-joven. N° 46-V-13-104 del catálogo de la Colección de Paleozoología del Museo de La Plata.

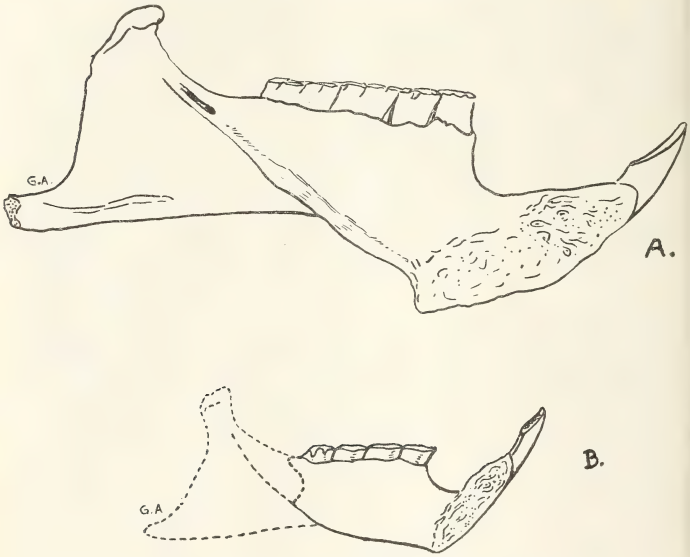


FIG. 1. — A) Vista interna de la rama mandibular izquierda de *Myocastor coypus*; N° IV-2 de la Colección Mastozoológica del Museo de Mar del Plata. B) La misma vista de la rama mandibular tipo de *Isomyopoamus albañiri*, n. sp., N° 46-V-13-104 de la Colección de Paleozoología del Museo de La Plata, parcialmente reconstruída. Ambas figuras en tamaño natural.

Capa II de Monte Hermoso (Chapadmalense para Vignati). Sector Oeste del Acantilado de Monte Hermoso, en un estrato verdoso, casi en contacto con las arenas puelchenses.

Hipodigma: El tipo y porción mandibular derecha con los tres molares y porción mandibular izquierda con los dos primeros molares, de un mismo individuo adulto-joven. N° 48-1-2-4, del catálogo de la Colección de Paleozoología del Museo de La Plata.

Formación de Chapadmalal, estratos inferiores. Base del acantilado, unos 700 metros al N. de la Baliza Caniú.

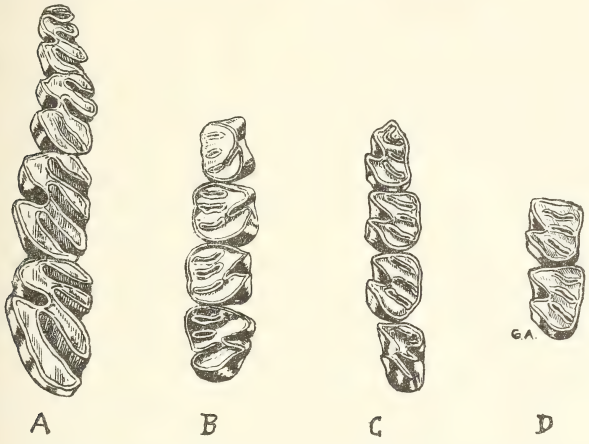


Fig. 2. A) Serie dentaria inferior izquierda de *Myocastur coypus*, N° 1V-2 de la Colección Mastozoológica del Museo de Mar del Plata. B) Serie dentaria inferior derecha de *Isomyopotamus affinis*, tipo. C) serie dentaria inferior izquierda de *Isomyopotamus albañiri*, n. sp., tipo, N° 46-V-13-104 del catálogo de la Colección de Paleontología del Museo de La Plata; D) M_1 y M_2 izquierdos de *I. albañiri*, n. sp., N° 48-I-2-4- de la Colección Paleozoológica del Museo de La Plata. Todas las figuras × 2.

Diagnosis: Dientes yugales inferiores proporcionalmente más angostos y más alargados, con el pliegue posterior interno dirigido mucho más hacia atrás, en comparación con la especie tipo; Dp_4. con un pozo de esmalte adicional. Incisivo menos curvado que en *Myocastor* y con el reborde externo menos destacado. Tamaño similar a *Isomyopotamus affinis* Rov.

Descripción: La rama horizontal de la mandíbula es proporcionalmente más alta y de mayor longitud que en *Myocastor*, pues el incisivo es de menor curvatura y se extiende más hacia atrás, llegando hasta el nivel de la parte posterior del M_3. Como consecuencia de esta conformación del incisivo, la cara lateral interna de la man-

díbula no es tan restringida como en el coypo. En este animal, el borde inferior de dicha cara se eleva rápidamente y en línea recta desde la sínfisis hacia atrás, por lo cual la cara interna de la rama horizontal afecta una forma perfectamente triangular. En el género plioceno ese borde, siguiendo el contorno del incisivo, es convexo y mucho menos convergente en relación con el borde superior, por lo que la cara lateral interna de la mandíbula es proporcionalmente de mucha mayor amplitud.

La sínfisis es muy elevada y forma con la línea del plano de los molares un ángulo menos agudo que en *Myocastor*. En este último género, el borde superior de la sínfisis se encuentra por debajo de la línea alveolar interna, mientras que en *Isomyopotamus albañiri* se prolonga por arriba de esa línea.

En la pieza tipo no existe nada del proceso angular, por estar rota toda la cara externa de la mandíbula, pero en el ejemplar de Chapadmalal existe parte de la cara lateral externa entre el M_1 y el M_2, que permite observar que la cresta angular, que forma hacia abajo el límite inferior del proceso angular, comienza a la altura de la parte anterior del M_1, como en el género actual, a 5 milímetros y medio por debajo del borde alveolar, y que debía tener un desarrollo bastante considerable.

En *Myocastor* existe en la cara externa de la mandíbula un borde alveolar recto, que se aleja progresivamente hacia atrás de la cara externa de los molares, y que remata en una pequeña prominencia ósea a la altura de la mitad posterior del M_3, que representa la apófisis coronoidea. En la cara interna existe un borde alveolar similar, paralelo siempre al borde interno de los molares, y mucho menos pronunciado que el externo. Ambas líneas óseas convergen hacia atrás del M_3 y se elevan, formando una superficie levemente cóncava que separa el último diente del cóndilo, y que representa la escotadura sigmoidea. En *Isomyopotamus albañiri*, el borde externo está más separado de la cara externa de los molares que en el género viviente, por lo menos en cuanto se refiere al M_2 y al M_3, y no existe apófisis coronoidea a la altura del último molar, debiendo estar situada, en caso de haber existido, mucho más atrás de ese diente, como parece haber sucedido en el género puelchense *Tramyocastor*.

El incisivo es proporcionalmente más angosto que el de *Myocastor*. La cara anterior es un poco convexa, y la cara externa pre-

senta un reborde muy difuso, en contraste con el del género viviente, que es muy notorio. La superficie en bisel del diente es similar en ambos géneros, aunque proporcionalmente más angosta en *Isomyopotamus*.

La serie de dientes yugales ofrece la corona en un mismo plano, como sucede en el género viviente. Si bien cada diente aumenta en tamaño hacia atrás, esta condición es mucho menos pronunciada que en el coypo y los miocastóridos más recientes (*Tramyocastor*). En general, todos los molariformes tienen menor diámetro que en la especie genotipo.

De acuerdo con las observaciones realizadas por Friant ([1]), podemos deducir que el primer diente de la serie de molariformes de *Isomyopotamus* representa el Dp_4, pues el hecho de ofrecer el mayor grado de desgaste coronario de toda la serie, indica que no ha sido reemplazado. Esta misma particularidad podemos apreciarla en el género *Myocastor*.

El Dp_4 es muy alargado en relación a su ancho. Hacia afuera presenta un pliegue de esmalte y en el interior de la corona existen cuatro pozos, correspondientes a respectivos pliegues invaginados. El pliegue externo termina entre el último y el penúltimo pozo; sus bordes están mucho más separados que en el *Isomyopotamus affinis*. El borde anterior de este pliegue es paralelo a la cara interna del diente, y el posterior es transversal al eje dentario. Un borde recto y oblicuo a la línea dentaria une rectangularmente la cara interna del Dp_4 y el borde anterior de su pliegue externo. La cara interna de este órgano es hacia atrás una línea recta paralela al eje dentario, y en su mitad anterior se tuerce levemente hacia adentro. El borde externo, hacia atrás del pliegue correspondiente a esa cara, es menos convexo que en la especie tipo y similar al de *Myocastor*. Hacia atrás su convexidad se acentúa y dicha cara se confunde con el borde posterior del diente. De los pozos interiores de la corona, el posterior es el de mayor desarrollo, algo curvado y de gran amplitud transversalmente. Su aspecto general es similar al del correspondiente pozo de *Myocastor*, aunque está menos orientado hacia atrás que en ese género. En *Isomyopotamus affinis* ese pozo es muy reducido, y aparenta ser la continuación del pliegue externo. El pozo que le antecede es paralelo a él y más reducido transversalmente. Los dos pozos anteriores están unidos internamente, formando un pozo único en forma de U acostada. El más

posterior es de gran diámetro transverso, también de sección curva y colocado más transversalmente que el último pozo del diente. El pozo más anterior es mucho más pequeño y se dirige hacia adelante. Como puede observarse, este diente tiene mayores analogías con *Myocastor* que el correspondiente órgano de *Isomyopotamus affinis*.

El M_1 es proporcionalmente más corto y más ancho que el diente que le antecede. Su cara anterior es plana, rectilínea y perfectamente transversal al eje dentario. Su cara interna es muy poco convexa, y forma con la cara anterior un ángulo casi recto. La cara posterior es fuertemente convexa, y la externa tiene forma de M, pues está hendida por un fuerte pliegue de bordes divergentes en forma de V. La cara póstero-externa del diente es rectilínea y se dirige hacia atrás en forma más marcada que en la especie tipo. En el interior de la corona existen tres pozos de esmalte, de gran desarrollo, colocados transversalmente, aunque un poco inclinados hacia atrás en su parte interna. El anterior y el posterior son los mayores, y el del medio un poco más pequeño. Entre los bordes externos del pliegue del medio y del posterior, se encuentra el borde interno del pliegue externo. El pozo posterior es de figura levemente curvada en el ejemplar de Monte Hermoso, y más recta, y por lo tanto dirigida más hacia atrás en el espécimen de Chapadmalal. El diente conserva el mismo ancho hacia abajo del nivel coronario, de tal manera que el desgaste masticatorio no debía alterar las proporciones del diente, como ocurre, por ejemplo, en el género chapadmalalense *Proaguti*.

El M_2 es un diente de mayor tamaño que el M_1, y de figura proporcionalmente más alargada. Su borde interno está en una misma línea con el borde interno del premolar, mientras que el primer molar sobresale marcadamente de esa línea. Su borde anterior es algo convexo en el ejemplar N° 46-V-13-104, y aplanado como en el diente anterior en el espécimen de Chapadmalal. La cara anterior es, en el tipo, más convexa que en el M_1, pero es casi recta en el ejemplar N° 48-I-2-4. El borde póstero externo del diente es mucho más oblicuo que en los dientes anteriores, y forma con el eje de la serie dentaria un ángulo más agudo. Los tres pliegues de esmalte se hallan invaginados, y sus pozos correspondientes son de desarrollo similar y se hallan fuertemente inclinados hacia atrás. Este diente se diferencia sensiblemente de su homólogo en *Isomyopotamus*

affinis, que es de mayor diámetro transverso, de figura casi circular, y que tiene los pliegues mucho menos oblicuos.

El último molar está muy poco afectado por el desgaste masticatorio, tanto en el ejemplar de Monte Hermoso como en el de Chapadmalal, y no debía haber hecho aún completa irrupción. En el tipo de *Isomyopotamus affinis*, por el contrario, es un diente perfectamente funcional, y bastante desgastado por la masticación Solamente el primer pliegue interno se halla invaginado, convertido en un pozo de esmalte alargado y oblicuo al eje dentario. Por esa razón, el diente presenta un pliegue externo y dos internos y parece dividido en dos prismas, uno anterior robusto que contiene al pozo de esmalte, y otro posterior más pequeño y en forma de una V hacia adentro. Claro está que esta estructura se debe al poco desgaste del órgano, y se puede apreciar con facilidad que con el uso todos los pliegues internos quedarían convertidos en pozos de esmalte, a juzgar por el poco desarrollo vertical que presentan, y que el diente tomaría una conformación similar a la del M_2, aunque probablemente habría sido más alargado y con los pozos más oblicuos en relación al eje dentario.

Algunos autores, por no considerar o por subestimar los efectos de la abrasión en la transformación de la figura coronaria de los molares con pliegues de los roedores, han dado un valor diagnóstico específico y hasta genérico a simples modificaciones de estructura debidas al mayor o menor desgaste sufrido por esos órganos durante la vida del animal, y que sólo pueden ser un índice para apreciar la edad de los individuos. En tal caso se encuentran las distintas especies del equímido chapadmalalense *Proaguti* (*), fundadas por Ameghino y diagnosticadas por Rovereto ([2], [9]), y la sospecha de este último autor de que uno de los caracteres genéricos de *Eumysops* es la atrofia de su M_3, presunción basada en la observación de los molares inferiores atribuídos por él a la especie *Eumysops laeviplicatus*, el último de los cuales no había entrado aún en función y por esa razón parecía mucho más reducido (9, pág. 135).

(*) El estudio de la anatomía craneana y de los caracteres dentarios del género *Proaguti*, nos ha convencido de que debe ser colocado dentro de la familia *Echimydae*, y de que es un pariente cercano de *Proechimys, Cercomys*, etc., y de los géneros antillenses *Heteropsomys, Homopsomys, Boromys*, etc. Entre los géneros fósiles argentinos, está muy relacionado con *Eumysops* y *Haplostropha*, y quizá sea congenérico con *Proatherura*.

CUADRO DE MAGNITUDES

	Isomyopotamus albañiri, tipo, Nº 46-V-13-104. Colec. Paleozool. Museo La Plata	*I. albañiri*, n. sp., Nº 48-1-2-4. Colec. Palezool. M. L. P.	*I. affinis*, tipo. Col. Pal. M. A. H. N.	*Tramyocastor andiai*, tipo, Col. Rusconi	*Tramyocastor maius*, tipo, Col. Rusconi	*Myocastor diligens* (segun Ameghino)
Longitud de la diastema .	13,0	—	—	—	—	—
Longitud de la sínfisis	21,0	—	—	—	—	—
Longitud del espacio ocupado por los cuatro molariformes	22,0	—	21,5	—	—	20,0 a
Diám. anteropost. del Dp_4	5,2	—	5,0	—	5,0	6,5
» » » M^1	5,1	4,5	4,5	4,0	4,8	—
» » » M_2	6,5	6,2	6,0	6,5	6,0	5,0
» » » M_3	5,7	6,5	6,0	7,2	8,0	6,0
» transverso » Dp_4	4,0	—	3,0	—	—	3,6
» » » M^1	4,3	4,3	4,5	3,7	3,6	—
» » » M_2	5,1	5,0	5,0	4,8	4,8	4,5
» » » M_3	4,8	—	5,0	4,8	5,8	5,5

La morfología dentaria parece demostrarnos que *Isomyopotamus albañiri* es una especie más evolucionada que *I. affinis*, lo cua está en perfecto acuerdo con su ubicación estratigráfica. Morfológicamente la nueva especie constituye un nexo entre este último animal y el *Tramyocastor andiai* de Rusconi, que se caracteriza, en lo que se refiere a sus molares inferiores, por una serie de caracteres que indican una evolución más marcada en el camino que conduce a *Myocastor*. Entre estos caracteres se cuenta la mayor oblicuidad de los pliegues internos, el menor diámetro transverso de los molares y el acrecentamiento marcado en el tamaño de estos órganos de adelante hacia atrás (ver Rusconi, 10 y 11). En esos dos primeros caracteres, *albañiri* se aproxima marcadamente a *Tramyocastor*, pero se diferencia de él en cuanto a las proporciones entre los distintos molariformes. No descarto sin embargo la posibilidad de que la nueva especie pueda pertenecer al género *Tramyocastor*,

pero los elementos con que contamos por el momento, unidos a consideraciones estratigráficas, parecen indicarnos una mayor afinidad con *Isomyopotamus*.

Existe también otro myocastórido hermosense fundado por Ameghino en 1888 y más ampliamente descripto y figurado por este autor en su gran obra del 1889 (1, pág. 135, lám. V, fig. 4, y lám. X, figuras 26 y 27), el *Myocastor diligens*. A juzgar por las ilustraciones de este sabio, parece que *diligens* es congenérico con *Isomyopotamus affinis*, y tampoco es muy fácil separarlos específicamente de él, pero no me atrevo a dar una opinión final sobre este miocastórido hermosense hasta no haber consultado personalmente los materiales ilustrados por nuestro gran paleontólogo.

Bibliografia

1. Ameghino, Florentino. — « Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina ». *Actas Acad. Nac. Cenc. Córdoba*, Tomo VI, págs. I-XXXII y 1-1027, atlas de 98 láms. Buenos Aires, 1889.
2. Ameghino, Florentino. — « Las formaciones sedimentarias de la región de Mar del Plata y Chapadmalal ». *Anal. Mus. Nac. Hist. Nat. de Bs. As.* (3), Tomo X, págs. 343 a 428. Buenos Aires, 1908.
3. Friant, Madeleine. — « Interpretation des dents jugales chez les Lonchérinés ». *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening i Kjobenhavn*, Bind. 99, págs. 263 a 266. Copenhague, 1936.
4. Kraglievich, Lucas. — « Descripción detallada de diversos roedores argentinos terciarios clasificados por el autor ». En: Lucas Kraglievich: *Obras de Geología y Paleontología*, Tomo II, págs. 297 a 330. La Plata, 1940.
5. Kraglievich, Lucas. — « Monografía del gran carpincho corredor plioceno *Protohydrochoerus* Rov. y formas afines ». En: Lucas Kraglievich: *Obras de Geología y Paleontología*, Tomo III, págs. 485-556, La Plata, 1940.
6. Kraglievich, Lucas Jorge. — « Notas geopaleontológicas. Resultados de una excursión a Monte Hermoso y zonas vecinas ». *Holmbergia*, Rev. Cent. Est. Doct. Cienc. Nat. de Bs. As., Tomo IV, N° 9, págs. 197 a 212. Buenos Aires 1946.
7. Leanza, Armando F. — « Nota preliminar sobre la geología de las barrancas de Monte Hermoso (provincia de Buenos Aires) ». *Notas del Museo de La Plata*, Tomo XIII, Geología, N° 48, págs. 1 a 6. La Plata, 1948.
8. Parodi, Lorenzo J., y Lucas J. Kraglievich. — « Un nuevo roedor cavino del Plioceno de Monte Hermoso ». *Anal. Soc. Cient. Argent.*, Tomo CXLV, entrega 2ª, págs. 65 a 69. Buenos Aires, 1948.
9. Rovereto, Cayetano. — « Los estratos araucanos y sus fósiles ». *Anal. Mus. Nac. de Hist. Nat. de Bs. As.*, Tomo XXV, págs. 1 a 247, 31 láms. y 92 figs. en el texto. Buenos Aires, 1914.

10. Rusconi, Carlos. — « Nuevo género de roedores del Puelchense de Villa Ballester ». *Bol. Paleont. de Buenos Aires;* N° 7, págs. 1 a 4. Buenos Aires, 1936.

11. Rusconi, Carlos. — « Varias especies de roedores puelchenses de Buenos Aires ». *Anal. Soc. Cient. Arg.,* tomo CXL, entrega V, págs. 369 a 376. Buenos Aires, 1945.

12. Vignati, Milcíades A. — « Nuevos elementos de la industria lítica de Monte Hermoso ». *Notas del Museo de La Plata,* tomo XII, Antropología N° 50, págs. 173 a 201, láms. I a VII. La Plata, 1947.

Mar del Plata, Museo Municipal de Ciencias Naturales,
10 de agosto de 1949.

SECCION CONFERENCIAS

EQUIVALENCIAS TERMICAS DE LOS AMBIENTES - EQUIVALENCIA DE PASO - EQUIVALENCIA DE ESTADIA

POR

A. MISSENARD

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina el miércoles 23 de noviembre de 1949.

NOTA PRELIMINAR

Sabemos que la sensación de calor en un ambiente depende de la velocidad del aire, de su temperatura, de su humedad y de la temperatura de las paredes.

De todos estos factores, el más antiguamente conocido, después de la velocidad, es la temperatura del aire registrada por el termómetro común. El estudio de la influencia de la humedad del aire recién ha sido emprendido en 1922, en forma sistemática, en los Estados Unidos.

Al principio la cuestión pareció simple, y durante 20 años se admitieron generalmente los resultados de las investigaciones americanas. Pero, desde hace un tiempo, ciertas dudas nos llevaron a reanudar estas investigaciones bajo otro ángulo. Paralelamente, el profesor Yaglou, uno de los autores de los primeros trabajos americanos en la materia, abrigaba las mismas dudas y estudiaba por su lado la cuestión.

En 1930 tuvimos que introducir y estudiar otro factor: la temperatura superficial de las paredes. Contrariamente a lo que ocurre para la humedad, la influencia de este factor parece simple y veremos a continuación que las investigaciones realizadas en distintos países desde 1930, referentes a este tema, concuerdan. De manera que casi la totalidad del estudio que sigue está consagrada a la discusión sobre la influencia de la humedad.

I. DEFINICIONES. — EQUIVALENCIAS DE PASO — EQUIVALENCIAS DE ESTADIA

Desde el punto de vista térmico, un ambiente se caracterizará por sus 4 factores esenciales:

— la temperatura seca del aire, *Ts*;
— la temperatura media de las paredes, en relación al cuerpo *R* (1), llamada también temperatura radiante o M. R. T. (mean radiant temperature);
— el grado higrométrico *e*, o la temperatura húmeda *Tm*;
— la velocidad del aire *V*.

Se supondrán constantes los otros factores que puedan tener una influencia térmica conocida o desconocida por vía psíquica o física. (Bibliog. 1).

Se puede considerar la equivalencia térmica de 2 ambientes bajo un doble aspecto:

1) Un sujeto que tiene una ropa y una actividad determinadas *pasa sin transición* de un ambiente a otro. Se dice que los ambientes son equivalentes cuando este individuo no percibe ninguna variación de sensación de calor en el momento de este paso. Es lo que llamaremos *las equivalencias de paso*.

2) Este mismo sujeto teniendo una vestimenta y una actividad determinadas permanece en cada uno de los ambientes el tiempo necesario para adaptarse a ese ambiente (2). Se dice que los ambientes son equivalentes cuando provocan en este sujeto las mismas reacciones fisiológicas (estado térmico de la piel, modificación de

(1) La definición física rigurosa de esta temperatura media no es tan simple como parecería *a priori*. En efecto, los cambios dependen de la orientación respectiva de las distintas superficies del cuerpo y de las paredes, independientemente de los coeficientes murales de radiación. Para simplificar, asemejaremos el cuerpo a una esfera y admitiremos que las paredes están suficientemente distantes de ésta y constituídas por materiales suficientemente parecidos para que se pueda admitir que el cambio de calor por radiación es igual al que se produciría en un ambiente que tenga una temperatura de las paredes uniforme *R*, obtenida midiendo (en función de los ángulos sólidos bajo los cuales se los ve) las temperaturas de cada una de las paredes.

(2) Admitiremos que este estado existe, dentro de los límites de la homotérmica, y aunque haya que suponer el sujeto en ayunas.

la circulación y de la respiración, etc.) o *al menos una misma reacción tomada como índice.*

Estas equivalencias se llaman *equivalencias de estadía.*

Parecería lógico tomar como índice la sensación de calor del individuo. ¿Tiene sentido la comparación de dos sensaciones de calor a media hora de intervalo? (el tiempo mínimo necesario para adaptarse al nuevo ambiente).

La mayor parte de los investigadores contestaron negativamente *a priori*, y es por eso que eligieron índices de carácter físico. Tendremos que volver, más adelante, sobre este punto capital.

La equivalencia de paso se basa, pues, en una sensación de calor. En resumen, es una equivalencia subjetiva, mientras que se ha tratado de basar la equivalencia de estadía sobre ciertos índices fisiológicos con carácter físico, queriendo de este modo obtener una especie de equivalencia física.

Como el cambio de calor entre el cuerpo y el medio es el elemento primordial, parece que se puede definir las equivalencias de estadía por la igualdad de la temperatura de la piel. Pero la temperatura de la piel varía mucho de un punto del cuerpo a otro, aunque el ambiente esté a una temperatura media uniforme. Por esto se debe determinar una temperatura media de la piel, midiendo cada una de las temperaturas elementales en función de la superficie interesada.

Se puede reemplazar, a veces, este índice por otros más fáciles de determinar, en la medida en que éstos están ligados a la temperatura de la piel. Por ejemplo, más allá del límite de la homotermia, la temperatura del cuerpo se eleva, lo mismo que el ritmo del pulso y el de la respiración variables, más fácilmente accesibles y de una medida más segura que la temperatura de la piel. Ahora bien, en el estado actual de las investigaciones, parece admisible que cuando se rompe el equilibrio homotérmico, una misma temperatura rectal corresponde a una misma temperatura de la piel (lo que, evidentemente, no es exacto dentro de los límites de la homotermia).

II. INFLUENCIA DE LA HUMEDAD DEL AIRE

Para clasificar los problemas supondremos, en este capítulo, que la temperatura de las paredes es igual a la temperatura seca del aire $R\ Ts$). De este modo las variables se reducen a tres: Ts, Tm y V.

Determinación y representación gráfica de estas equivalencias. — *Convencionalmente, todos los ambientes equivalentes están determinados por la igual indicación de los termómetros seco y húmedo, en aquel donde las paredes están a la misma temperatura que el aire, hallándose éste inmóvil y saturado de humedad.*

Es la definición de la temperatura resultante que dimos en 1931, generalizando la noción de temperatura efectiva (Bibliografía 2).

Pero es conveniente considerar dos temperaturas resultantes, una correspondiendo a la definición antigua y relativa a la sensación de paso, se llamará en adelante *temperatura resultante de paso*; la otra, relativa a las equivalencias en régimen sostenido, se denominará *temperatura resultante de estadía.*

En razón de la convención de determinación precedente, estas temperaturas se expresan en grados centígrados o Fahrenheit.

Recordemos que cuando las paredes del recinto están a la misma temperatura que el aire (*R Ts*), esta temperatura resultante de paso, se transforma en temperatura efectiva estudiada por los americanos desde 1923 (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

En sus primeros trabajos, los americanos representaron las líneas de igual temperatura efectiva sobre diagramas psicrométricos, A cada valor de la velocidad relativa del cuerpo y del aire correspondía un diagrama.

Más tarde, en 1927, Yaglou publicó una monografía de puntos alineados en la cual, a cada velocidad correspondía una curva. Se pasa de la primera representación a la segunda por una transformación de polares recíprocas. La representación nomográfica es cómoda, pero no es rigurosamente aceptable bajo la forma propuesta, a menos que las líneas de igual temperatura efectiva, sobre los diagramas psicrométricos, sean rectas. Es cierto que cuando su curvatura es mínima, siempre se la puede reemplazar por una cuerda media.

Comparación entre las equivalencias de paso y las equivalencias de estadía. — Una cuestión primordial que no parece haber sido todavía dilucidada [1] y que abordaremos de inmediato, es la siguiente:

[1] Esta parte del estudio fué redactada antes de la publicación del artículo de Yaglou, en el diario del A. S. H. V. E. de septiembre de 1947. Este autor llega a la conclusión de la no identidad de las equivalencias de paso y de estadía. Pero

¿Hay coincidencia entre las equivalencias de paso y las equivalencias de estadía así definidas? O sea, dicho de otro modo, ¿son equivalentes, en régimen continuo, dos ambientes que provocan la misma sensación de calor cuando se pasa del uno al otro?

O bien (en función de las definiciones así establecidas): ¿Conducen a la misma temperatura media de la piel, y más allá de la homotermia, a la misma temperatura rectal, a la misma frecuencia del pulso y de la respiración, cuando el cuerpo se ha adaptado?

Los datos experimentales que poseemos sobre esas equivalencias son de origen diverso. Los más importantes y más útiles son los siguientes:

a) Investigaciones sobre las sensaciones de paso de Houghten y Yaglou, ya citadas (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) para hombres desnudos hasta la cintura, por una parte, normalmente vestidos por otra, y débilmente activos en ambos casos. Iguales investigaciones para hombres en actividad, vestidos ligeramente.

b) Investigaciones de Yaglou, Houghten y Mc Connel, sobre las reacciones del cuerpo humano semidesnudo e inmóvil, permaneciendo en ambientes con temperaturas y humedades elevadas (13, 33).

c) Medidas en régimen continuo por Winslow y sus colaboradores, sobre hombres enteramente desnudos y completamente en reposo, por una parte, y hombres vestidos y completamente en reposo, por otra. Por fin sobre hombres vestidos y en actividad (14, 15, 16, 17, 18).

d) Información estadística de Bedford sobre el « factor térmico en el trabajo » y relativa a obreros y obreras en un ambiente calmo.

e) Información estadística resultante de las investigaciones de Bradke y Liese sobre la temperatura de la piel en régimen sostenido (41).

Parece que (al menos en sus primeros trabajos) Yaglou y Houghten, al no establecer, en su origen, distinción entre las equivalencias de paso y las equivalencias de estadía, las han tácitamente confundido; de tal modo que una medidas relativas a estadía se relacionan con los índices de temperaturas efectivas establecidos por la sensación subjetiva de paso.

---

como admite que la igualdad de la sensación de calor en estadía está ligada a la igualdad de la temperatura de la piel, veremos que sus conclusiones se alejan sensiblemente de las nuestras.

Winslow no se preocupó de las equivalencias de paso, y llamó repetidamente la atención sobre la imposibilidad en la cual se hallaba de comparar sus resultados a los de Yaglou y Houghten, obtenidos en condiciones demasiado diferentes.

Bedford, en sus informaciones, compara igualmente las sensaciones en estadía a los índices de las temperaturas efectivas, sin hallar, desde luego, mayor concordancia (18-19).

En Francia, Dupuy, al comparar las sensaciones de paso con las curvas de cambios en estadía, publicadas por los laboratorios de la A. S. H. V. E., tuvo que diferenciar netamente las dos clases de equivalencias (19).

Esta conclusión, muy importante, no llamó suficientemente la atención en su época, puesto que era el resultado de consideraciones lógicas y no había sido verificada por medio de experimentos directos.

Personalmente hemos confundido también, más o menos tácitamente, estas dos equivalencias al principio de nuestros trabajos, en el momento de la definición de la temperatura resultante, es decir, en el momento de introducción del factor R de radiación del recinto (2).

Actualmente parece que, merced a la ayuda de las medidas recientes de Winslow y de nuestros propios experimentos, se puede resolver el problema con alguna verosimilitud científica.

Análisis físico-fisiológico de estas nociones de equivalencia. — Analíticamente, el fenómeno parece esquematizarse de la siguiente manera: Cuando el cuerpo humano pasa sin transición de un ambiente A a un ambiente B, la sensación de calor no varía, si no hay variación instantánea de la pérdida de calor; esta pérdida de calor depende, ante todo, de la temperatura θ de la piel y de su humedad μ que rigen las pérdidas de calor del cuerpo como si éste fuese un simple cuerpo inerte (esta humedad media comprendida entre 0 y 1 se define muy simplemente como la relación entre el peso de agua evaporada por el cuerpo humano y el que sería evaporado en las mismas condiciones si el cuerpo fuera un cuerpo inerte enteramente mojado). Por otra parte, la higroscopia de la piel y del sistema piloso hace que absorban o abandonen agua cuando hay variación de la tensión del vapor de agua en el aire.

Lo que sabemos actualmente de las leyes de absorción y del cambio por evaporación, muestra que esta variación de pérdidas

de calor depende únicamente del grado de humedad ficticia μ' de la piel (este coeficiente μ' teniendo en cuenta a la vez la humedad real de la piel y la higroscopía del conjunto piel-pelos). De modo que la equivalencia de paso no será recíproca (es decir, que si A es equivalente a B en el sentido AB, B será equivalente a A en el sentido BA), a menos que el coeficiente μ' que caracteriza el ambiente A permanezca constante cuando el cuerpo se adaptó a B.

La experiencia demuestra que no es así. (Tanto las observaciones que hemos hecho personalmente como las medidas de evaporación cutánea hechas por Winslow por una parte, y Houghten por otra). De modo que la definición de equivalencia de paso no es rigurosamente coherente y sobre los diagramas psicométricos del aire, las líneas de igual temperatura efectiva no pueden ser rectas sino curvas, cuya curvatura es, por otra parte, tanto más pronunciada cuanto la velocidad es mayor. Sin embargo, en primera aproximación, siempre pueden ser reemplazadas por sus cuerdas medias.

Experimentos personales sobre la sensación de paso, para el cuerpo enteramente desnudo. — Ante todo, debemos eliminar la influencia de la ropa. Por eso, hemos vuelto a tomar las medidas de equivalencias de paso para el cuerpo enteramente desnudo, operando sobre nosotros mismos y luego sobre tres sujetos más.

Primero, operamos en aire estacionado, luego variando la velocidad del aire hasta 3 m/s. En conjunto, hallamos los resultados americanos relativos al cuerpo semidesnudo. Sin embargo debemos señalar las diferencias siguientes:

El aire estacionado, a las temperaturas superiores a 30 grados, las líneas de temperaturas efectivas sobre el diagrama psicométrico, tienen una curvatura muy neta. En aire agitado, la curva concuerda aproximadamente con la de los americanos.

Hemos constatado que estas equivalencias están ligadas (sobre todo a temperaturas medias) a la transpiración más o menos pronunciada de los individuos, resultado evidente. Deducimos de esto que, en rigor de verdad, varían de un individuo a otro, puesto que dependen del entrenamiento más o menos desarrollado de individuos que por distintos motivos empiezan a transpirar inmediatamente o demoran en hacerlo cuando la temperatura se eleva. En estas condiciones, no pensamos que sea racional buscar una precisión demasiado grande y, por tal motivo, estimamos legítimo

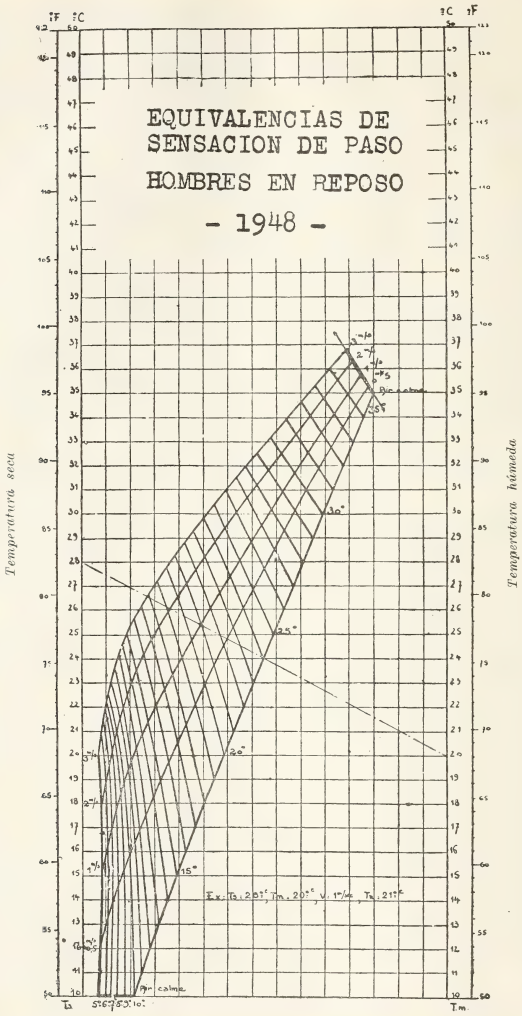


Fig. 1. — (Las temperaturas son en grados centígrados y en grados Farenheit).

reemplazar las curvas de temperaturas efectivas por cuerdas medianas, lo que nos ha llevado a establecer una nomografía con puntos alineados (Fig. 1).

Esta nomografía difiere de la de los americanos, relativa a los sujetos semidesnudos, para los dos puntos siguientes:

1) En nuestros experimentos, la curva relativa al aire estacionado, que es sensiblemente una recta, se acerca más rápido (cuando la temperatura baja) al eje de las temperaturas secas que en los experimentos americanos. Esto proviene probablemente del hecho de que nosotros operábamos sobre los sujetos enteramente desnudos mientras los americanos operaban con sujetos desnudos hasta la cintura solamente. La desnudez completa reduce la importancia de la evaporación y por consiguiente el grado de humedad de la piel.

2) A baja temperatura no hemos constatado que a temperatura constante seca el aumento del grado higrométrico disminuye la temperatura resultante, sea en aire estacionado o en aire en movimiento. *Nuestras curvas se acercan asimptóticamente al eje de las temperaturas secas sin atravesarlas.* Aunque no sea un argumento biológico, este resultado parece lógico. No se concibe muy bien cómo estando la piel siempre relativamente húmeda o higroscópica, la disminución de la humedad hace disminuir la evaporación para acrecentar la temperatura resultante.

Nos hemos preguntado si los resultados americanos no se debían al hecho de que en el momento de sus experimentos, el aire saturado contenía gotas de agua en suspensión, cuyo contacto con la piel provocaba una sensación de frío.

Para verificar esta hipótesis, creamos ambientes sobresaturados, conteniendo una neblina liviana, apenas perceptible, y hallamos que efectivamente, en ese caso, estos ambientes sobresaturados eran más fríos que los ambientes secos. Encontramos, además, que debajo de 10 grados resultantes, el papel de la humedad se volvía despreciable.

ESTUDIO DE LAS VARIACIONES DE LA TEMPERATURA DE LA PIEL EN EL AIRE ESTACIONADO EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA SECA DEL AIRE Y DE SU HUMEDAD. — Las reacciones de paso y de adaptación parecen así poder esquematizarse de la siguiente manera:

Consideramos, por ejemplo, el cuerpo adaptado al ambiente A (Ts 100 %). Su piel está a la temperatura θ y su coeficiente de hu-

medad cutánea real es μ. Cuando se traslada al ambiente equivalente en paso, *B* (*Ts* 20 %), la ausencia de toda variación instantánea de sensación de calor está ligada al valor de la humedad superficial ficticia μ^6. Nuestras propias observaciones cualitativas y la interpretación de los resultados cuantitativos de Winslow y Houghten demuestran que a medida que el cuerpo se adapta, disminuye la humedad de la piel. Pero todas las medidas hechas hasta ahora indican que entre límites de temperaturas amplias, y particularmente para los ambientes equivalentes, el metabolismo es el mismo. Por tal motivo, la disminución de μ provoca una disminución de la evaporación y la temperatura de la piel debe elevarse para aumentar las pérdidas por convección y radiación en forma compensadora.

Este razonamiento superficial deje prever una divergencia entre las equivalencias de paso y las equivalencias basadas sobre la igualdad de la temperatura de la piel.

Estas medidas de la temperatura de la piel revelaron una débil influencia del grado higrométrico sobre la temperatura cutánea, resultado muy importante ya sugerido por los trabajos de Winslow.

Hemos reanudado experimentos comparativos entre dos ambientes que tienen la misma temperatura seca y humedades distintas. De este modo, llegamos a la conclusión que *en el límite de precisión actual de nuestras medidas se puede admitir que la temperatura de la piel, cuando es inferior a unos* 32 *grados, es independiente del grado higrométrico y depende solamente de la temperatura seca* (suponiendo, repitámoslo, que el aire está estacionado y que las paredes están a la misma temperatura que el aire).

Este resultado está enteramente de acuerdo con las medidas de evaporación hechas por Houghten por una parte y por Winslow por la otra. Como el metabolismo es sensiblemente constante entre 15 grados y 32 grados, cualquiera sea el grado higrométrico, es necesario, para que la evaporación no dependa de ese grado higrométrico, que las pérdidas por convección y radiación sean igualmente independientes. Como la humedad del aire no influye mayormente sobre los coeficientes de convección y de radiación, a estas temperaturas, se deduce necesariamente que la temperatura cutánea es independiente del grado higrométrico.

Este último argumento es de gran valor, pues la medidas de temperatura cutánea son laboriosas y *deben ser admitidas con reserva*, mientras que las medidas de evaporación por peso son más seguras.

Así que, debajo de 32 grados de temperatura cutánea de sujetos desnudos, inmóviles, en aire estacionado, es sensiblemente independiente del grado higrométrico y las equivalencias de estadía, definidas por la igualdad de las temperaturas cutáneas, conducen en aire estacionado a una igualdad de las temperaturas secas.

El problema cambia cuando la temperatura seca alcanza el valor T que corresponde al límite de la homotermia en aire saturado. A esta temperatura, que es del orden de 32 grados a 34 grados, término medio, para sujetos desnudos e inmóviles, las curvas de evaporación relativas a los distintos grados higrométricos dejan de confundirse y se separan cuando la temperatura aumenta (fig. 2).

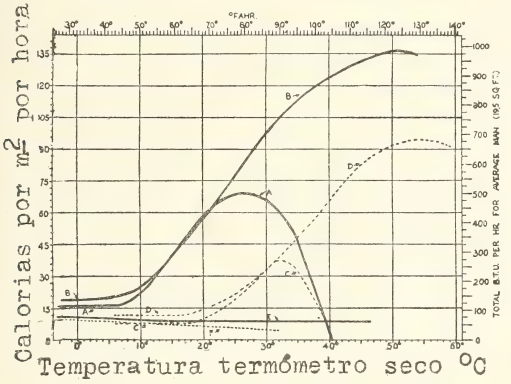


Fig. 2. — Curvas de evaporación del cuerpo humano en función de la temperatura seca. A) a la superficie del cuerpo y por la respiración en el trabajo con 95 % de humedad. B) Id., id., con un 20 % de humedad. C) A la superficie del cuerpo y por la respiración sentados y con un 95 % de humedad. D) Id., id., con un 20 % de humedad. E) Por la respiración en el trabajo con 20 % de humedad. F) Id., id., con un 95 % de humedad.

La curva que corresponde a la saturación pasa por un máximo y luego decrece. La curva correspondiente a una humedad nula continúa elevandose de un modo casi rectilíneo, y, a medida de esta ascensión, las curvas correspondientes a humedades mayores se separan en puntos cuya abscisa representa la temperatura límite de la homotermia para esta unidad. Finalmente, la curva $e = 0$ desciende a su vez a una temperatura T correspondiente al límite de la homotermia en aire absolutamente seco. En aire estacionado, para hombres desnudos e inmóviles, T' es del orden de 50 grados.

Las diferentes medidas efectuadas conducen a admitir que entre T y T' la temperatura de la piel es constante, en la medida que el grado higrométrico permita todavía la homotermia. Cuando la temperatura seca aumenta la disminución de las pérdidas por convección e irradiación está compensada por un aumento de la evaporación, siendo ésta regulada por la variación de la humedad superficial cutánea.

Las equivalencias fundadas sobre la igualdad de la temperatura de la piel se confundirían, entonces, con la temperatura seca, debajo de T, y llevarían a considerar equivalentes todos los ambientes que permiten la homotermia entre T y T'.

Sensaciones de confort y temperatura de la piel. — ¿Cuál es el interés de las equivalencias así definidas por la igualdad de la temperatura de la piel? No es real, a menos que la sensación — más exactamente el bienestar o la molestia — esté ligada a esta temperatura de la piel. Los resultados experimentales que poseemos acerca del tema son bastante contradictorios:

Ward (1930) (22), operando sobre cinco sujetos, halló una correlación excelente (0,90 de promedio), entre la temperatura de la piel frontal o de la que cubre las carótidas. Phelps y Void (24) deducen, igualmente, de sus trabajos, que la sensación de calor puede deducirse por la medida objetiva de la temperatura de la piel.

Bedford (1936) (18) estima que la correlación media entre los « votos de confort » y la temperatura de la frente, de las manos y de los pies es de 0,43 en promedio, vale decir, sensiblemente menos significativa que la hallada por Ward.

Tratamos de nuevo la cuestión, con cuatro sujetos, y los resultados cualitativos alcanzados pueden resumirse de este modo, de acuerdo con las conclusiones de Winslow y de sus colaboradores (16 bis).

a) Debajo de 28 grados, aproximadamente, existe una concordancia muy buena entre la sensación de bienestar y la temperatura media de la piel, o, lo que resulta idéntico, según nuestras concluciones anteriores, con la temperatura seca del aire.

b) En cuanto la evaporación adquiere importancia, es decir, más allá de 28 grados, esta concordancia disminuye y la sensación de malestar está ligada al grado higrométrico, o, más exactamente, al coeficiente de humedad superficial cutánea.

Cambio de la definición de las equivalencias de estadía. — ¿Conviene, en estas condiciones, mantener la definición de las equivalencias en estadía, basadas sobre la igualdad de las temperaturas medias cutáneas?

Ciertamente no, en nuestra opinión, ya que el interés esencial de estas equivalencias es provocar la igualdad subjetiva de las sensaciones.

Ante todo, se ha comprobado que estas sensaciones subjetivas influyen ampliamente sobre el comportamiento de los individuos, y particularmente sobre su capacidad de trabajo, su destreza manual, la frecuencia de los accidentes, etc. Además, se debe admitir que estas sensaciones tienen que corresponder a realidades fisiológicas, aunque por ahora seamos incapaces de analizarlas.

Pero, ¿puede medirse experimentalmente la igualdad de sensaciones, por el hecho que las sensaciones en dos ambientes distintos no pueden yuxtaponerse?

Es un punto esencial que hemos estudiado de la siguiente manera:

Los sujetos experimentados se ponían en equilibrio con un ambiente A (estadía mínima 30 m.). Pasaban al ambiente B y luego de media hora de adaptación observaban sus sensaciones, según las sentidas en A. Volvían a pasar a A (ignorando, naturalmente, su identidad con la primera), y anotaban, de nuevo, sus sensaciones, según B. La comparación de las sensaciones comprobó tener coherencia, en el sentido que:

a) Cuando B se había notado más caliente o más frío que A, A era al inverso hallado más frío o más caliente que B.

b) Cuando B se encontraba equivalente a A, recíprocamente A se encontraba equivalente a B (lo que, en cierto modo, es la consecuencia de *a*).

Para evitar que los sujetos se dejen influenciar por las sensaciones de paso, el paso de A hacia B y de B hacia A se efectuab por intermedio de un tercer ambiente donde los sujetos no permanecían pero que impedía toda comparación *por sensación de paso.*

En estas condiciones, es coherente definir equivalencias de estadías basadas sobre la igualdad de las sensaciones subjetivas.

Establecimiento de diagramas de equivalencia de estadía. — Volviendo a estudiar las determinaciones metódicas de las equivalencias, hemos trazado sobre un nomograma de puntos alineados,

estas equivalencias para cuatro sujetos desnudos, inmóviles, en aire estacionado.

Por las razones expuestas en la primera parte de este estudio, se hubiese debido rigurosamente llevar estas equivalencias al diagrama psicométrico por el hecho de que las líneas de sensaciones iguales del calor son seguramente curvas y no rectas. Operando entre 40 % y 90 % de humedad, hemos hallado curvaturas suficientemente débiles para que se puedan asimilar estas líneas a su cuerda media, lo que justifica la representación por medio del nomograma con puntos alineados (naturalmente estos ensayos, para ser más convincentes, debieran volverse a ejecutar con un mayor número de sujetos).

Surge de estos experimentos que la sensación de incomodidad en aire estacionado es, a la vez, función de la temperatura de la piel y de su grado de humedad, constatación hecha ya por Winslow, Herrington y Gagge (A S H, July 1937, 16 bis). Estos autores hallaron que en la zona fría, o sea debajo de 30 grados secos, la correlación entre las comodidades (votos) y la temperatura de la piel era, de 0,64 y que, contrariamente, en la zona caliente, es decir, arriba de 34 grados secos, el coeficiente de correlación era de 0,50 entre la sensación y la temperatura de la piel θ, mientras era de 0,65 entre la sensación y el coeficiente de humedad superficial cutánea μ calculado según la evaporación. Cuando μ se mantiene constante, la correlación entre θ y la sensación se reduce a 0,22, mientras que cuando θ es constante, la correlación entre μ y la sensación es de 0,51, lo que prueba que la humedad de la piel es un factor preponderante.

Influencia de la velocidad del aire. — La agitación de una atmósfera tiene el efecto de bajar la temperatura de la piel cuando ésta es superior a la del aire y de disminuir el coeficiente de humedad superficial μ. De este modo, la sensación de incomodidad se modifica por la variación de estos dos factores.

La determinación de equivalencias en función de la velocidad nos ha llevado a establecer el nomograma de la fig. 3 (1). Estas de-

(1) Así como lo hemos señalado (1) la convergencia de curvas en un mismo punto, alrededor de 38 grados, no se explica desde el punto de vista físico y fisiológico. En realidad, debe existir una zona de encuentro de las curvas de velocidad. Pero en vista de la precisión que pretende este gráfico, importa poco hacer o no converger estas curvas, bajo reserva de no sacar conclusiones lógicas.

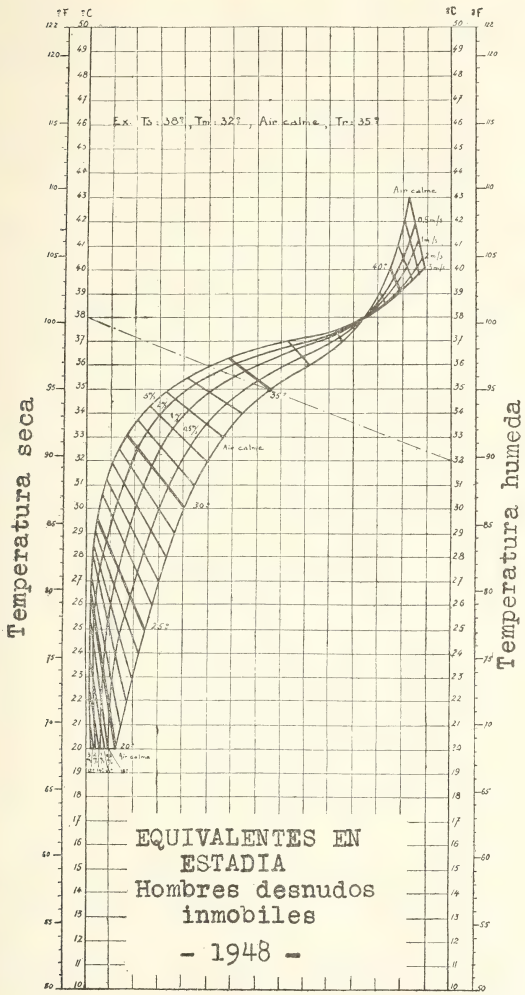


FIG. 3. — (Las temperaturas son en grados Farenheit.)

terminaciones han demostrado que la influencia del viento, a temperaturas elevadas, era apreciada de distintas maneras por los sujetos, según su estado de transpiración, variable de un individuo a

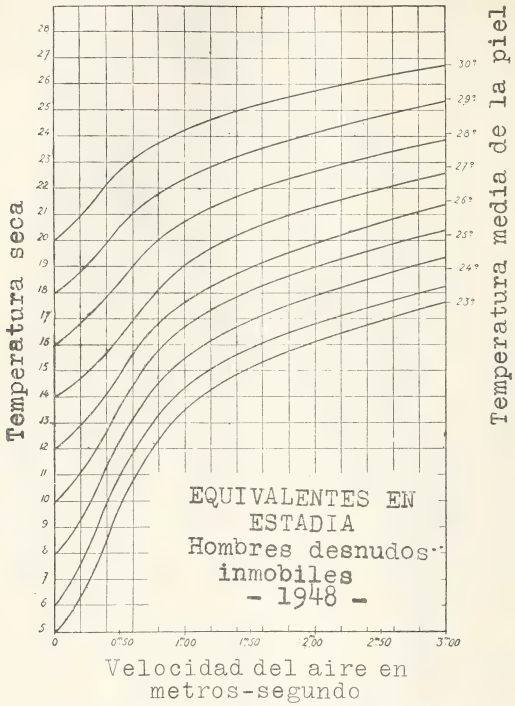


FIG. 4. — (Las temperaturas son en grados centígrados).
Ejem.: $T_S = 18°$ C, $V = 2$ m/s 50
$T_T = 7°$, $O = 23{,}5°$

otro, para el mismo ambiente. Los sujetos cuyo coeficiente de humedad de la piel era más elevado, apreciaban más la atenuación de impresión de incomodidad provocada por los movimientos del aire que los que tenían la piel menos mojada. En pocas palabras, el descenso de la temperatura resultante de estadía en razón de la velocidad del aire es tanto más marcado cuanto más transpiran los sujetos.

Debajo de 20 grados, la influencia de la humedad se vuelve casi nula [1] y resulta más cómodo emplear un diagrama que lleva en abscisas las velocidades y en ordenadas las temperaturas (Fig. 4).

EQUIVALENCIAS DE ESTADÍA MÁS ALLÁ DEL LÍMITE DE LA HOMOTERMIA. — En hipotermia, estas equivalencias de estadía se confunden en aire estacionado, con la igualdad de las temperaturas secas.

En la zona de la hipertermia, la cuestión es más compleja.

Entonces, se puede definir las equivalencias de estadía de una manera objetiva, tomando por índice una o varias funciones fisiológicas que varían en la mayor parte de los homotermos, de manera paralela: el ritmo respiratorio, la frecuencia cardíaca y la temperatura rectal.

Por definición, se dirá que 2 ambientes son equivalentes en la zona de la hipertermia cuando (saliendo de un mismo estado inicial), al cabo de un tiempo determinado — por ejemplo, una o dos horas, o menos, si el sujeto no puede soportar una permanencia tan larga — la frecuencia cardíaca ha alcanzado el mismo valor.

¿Concuerda esta definición con la de la igualdad de sensaciones de malestar? Según nuestras observaciones, parece que sí, los inconvenientes en los sujetos aumentando con la aceleración de su ritmo circulatorio.

Evidentemente podría tomarse como índice la elevación de la temperatura interna. Es más difícil de medir que las variaciones del pulso y según las medidas efectuadas por los laboratorios que se abocaron al problema, estos 2 factores varían exactamente del mismo modo, lo mismo que el ritmo respiratorio (13, 25, 26, 27, 28, 29, 30).

Como lo veremos más adelante, esta definición tiene la ventaja, muy importante, de permitir la generalización de estas nociones de equivalencia a los animales homotermos, para quienes la determinación de las equivalencias térmicas, por medio de la igualdad de sensaciones, parece, *a priori*, complicada.

1) *Equivalencias de sensaciones de paso.* — La cuestión es saber si el cuerpo puede apreciar la sensación de paso a través de la ropa o si esta sensación de paso se registra solamente en las partes des-

[1] Este resultado parece contradecir las medidas directas de bienestar de Houghten y Yaglou en 1923 (5 bis). Esta constatación nos ha perturbado mucho. Pero hemos visto luego que el mismo Yaglou no se detiene, en la última publicación de sus trabajos, en 1947, a esta contradicción con sus anteriores trabajos.

nudas. Estos experimentos americanos condujeron a los diagramas psicométricos y al nomograma de Yaglou (Revista de la A. S. H. V. E., enero 1925), que se han hecho clásicos. Para controlar esta posibilidad de juzgar a través de la ropa, la sensación de paso, hemos efectuado los siguientes experimentos:

Estando las manos protegidas por gruesos guantes de lana, y la cabeza por una cogulla completamente cerrada, comparamos ambientes diferentes en varios grados de temperatura efectiva para el cuerpo normalmente vestido, es decir, con la cara y las manos desnudas. Fué imposible apreciar diferencia entre estos dos ambientes, por lo que concluimos que

el cuerpo es incapaz de notar una sensación de paso a través de la ropa y que, en consecuencia, los sujetos vestidos juzgan la sensación de paso solamente por la cabeza y las manos.

Por esto hemos adoptado para el cuerpo vestido la misma nomografía de equivalencias de paso que para el cuerpo desnudo.

2) *Equivalencias de estadía.* — La experiencia demuestra que estas equivalencias dependen de la ropa, es decir, de su coeficiente de transmisión, y sobre todo, de su mayor o menor permeabilidad al vapor de agua.

Sin embargo, hemos estudiado solamente el caso del cuerpo vestido normalmente, es decir, con una camisa, un calzoncillo, un pantalón y un saco permeables al vapor de agua.

Las medidas de Winslow, Gagge y Herrington sobre la temperatura de la piel han demostrado que a temperaturas iguales de la piel y de la ropa, la evaporación era independiente de la velocidad del aire. Esta evaporación está dirigida por la temperatura de la piel, como en el caso del cuerpo desnudo e independiente del grado higrométrico y de la velocidad del aire.

Tanto para el cuerpo vestido como para el cuerpo desnudo, sería imposible conservar la definición de las equivalencias basadas en la igualdad de la temperatura media de la piel y se deben basar sobre la igualdad de las sensaciones de malestar. Notemos que en la práctica, la vestimenta de los distintos ocupantes de un local no es nunca la misma. Por esto, las divergencias de sensaciones de un sujeto a otro, están todavía agravadas por una diferencia de la ropa, es decir, por la diferencia entre sus coeficientes de conductibilidad total.

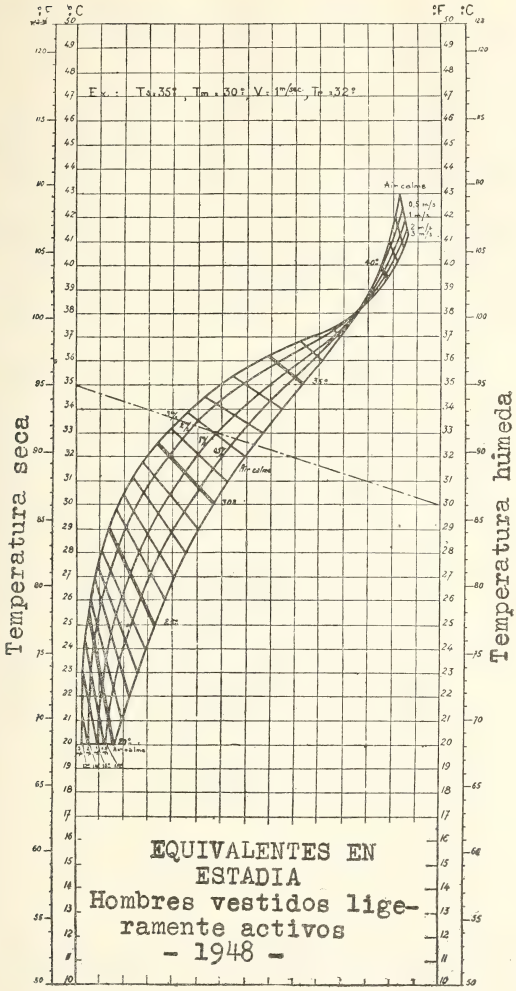


Fig. 5. — (Las temperaturas son en grados centígrados y en grados Farenheit.)

Como sea, hemos establecido un nomograma (Fig. 5) que indica la temperatura resultante en equivalencia de estadía para hombres normalmente vestidos y débilmente activos. Debajo de 20 grados,

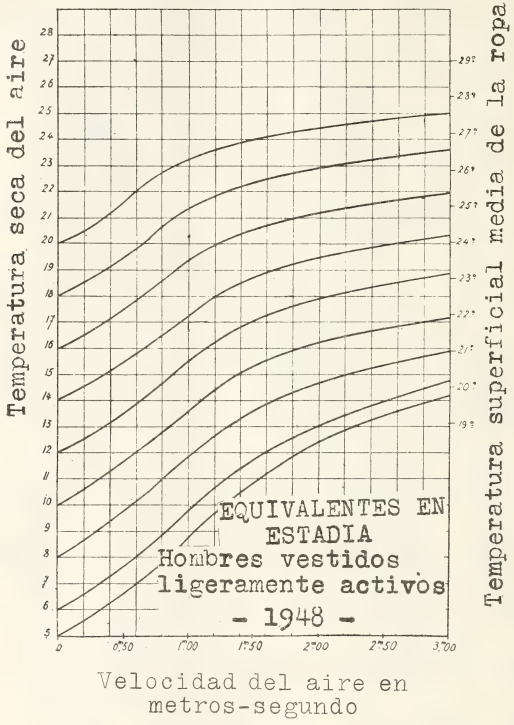


Fig. 6. — (Las temperaturas son en grados centígrados).

Ejem.: $T_s = 16°$ C, $V = 1$ m/s 80
$T_r = 10°$, temp. superf. de la ropa = 22°

la influencia de la humedad es despreciable; para facilitar la lectura hemos establecido un diagrama elevando en abscisas la velocidad y en ordenadas la temperatura (Fig. 6).

III. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA RADIANTE (« MEAN RADIANT TEMPERATURE »)

Así como lo hemos recordado, los primeros experimentos americanos, sobre la sensación de paso, se hicieron sobre cuadros psicométricos donde las paredes tenían la misma temperatura que el aire. Esto difiere sensiblemente en la práctica, en la cual los ocupantes están expuestos, sea a la radiación fría de las paredes (vidrios, particularmente), sea a la radiación caliente de superficies de calefacción (chimeneas, y más recientemente, calefacción por paneles radiantes). También, desde 1930 (2), debemos generalizar esta noción de temperatura efectiva para introducir una cuarta variable fundamental, es decir, la temperatura radiante media de las paredes, lo que nos ha llevado a la noción de « temperatura resultante ».

Admitiendo que el coeficiente de convección en aire estacionado es sensiblemente igual al coeficiente de radiación, *el cálculo demostraba que un grado de aumento de la temperatura radiante media, compensaba un grado de disminución de la temperatura seca del aire, la tensión del vapor de agua (y no el grado higrométrico) permaneciendo la misma.*

Hemos definido, anteriormente, *la temperatura seca resultante*:

Es la igual temperatura que deberían tener el aire y las paredes para que la sensación de calor sea siempre la misma cuando la velocidad y la tensión de vapor guardan los mismos valores [1].

En junio de 1932, los laboratorios de la A. S. H. V. E. publicaron los resultados de experimentos relativos al régimen mantenido, resultados que analizamos en 1933 (31). En resumen, estos resultados experimentales confirmaron nuestras conclusiones teóricas, obtenidas a partir del estudio de las equivalencias de paso.

Recientemente, en enero de 1946, Clark M. Humphreys y sus colaboradores (32) publicaron resultados de investigaciones sobre la influencia de las temperaturas radiantes elevadas en los ambientes calientes. Estas investigaciones, basadas, ya no sobre la sen-

[1] Eesta temperatura seca resultante recibió desde entonces, de parte del profesor Hedford, el nombre de « temperatura equivalente », en Inglaterra, y de parte del profesor Winslow, el nombre de « operative temperature », en Norte América.

sación de paso, sino sobre la igualdad de la temperatura rectal y el ritmo del pulso; así, pues, relativos al régimen mantenido, dan cuadros de equivalencia en aire estacionado, entre las temperaturas efectivas (es decir, la combinación del grado higrométrico y de la temperatura seca del aire) y la temperatura radiante media.

Se nota que a medida que la temperatura efectiva se eleva (tratándose, desde luego, aquí de la temperatura efectiva calculada según las equivalencias de paso), la importancia de una variación de la temperatura radiante media, disminuye. Esto no es sorprendente y proviene del hecho que, cuanto más elevada es la temperatura efectiva, más importancia tiene la evaporación. Analizando, se observa que en las condiciones de experimentos, un grado de elevación de la temperatura radiante media está todavía compensada por una baja de 1 grado de la temperatura seca del aire, *la tensión de vapor de agua permaneciendo evidentemente la misma.*

Anteriormente, en 1943, Houghten, Gutberlet y Ferdeber habían publicado los resultados de sus investigaciones sobre las variaciones de la temperatura rectal en función del grado higrométrico, de la temperatura seca y de la temperatura radiante media para trabajadores en ambiente caliente (33). Estos resultados confirman todavía aproximadamente la regla sencilla precedente.

De manera que, en tanto la influencia de la humedad se conoce todavía con poca precisión, la de una diferencia de temperatura entre las paredes y el aire parece determinada con una aproximación y una seguridad aceptables.

Estos resultados experimentales que concuerdan con la aplicación al cuerpo humano de las leyes de la física de cuerpos inertes, parecen indicar que los fenómenos de convección y de radiación calorífica, en la superficie del cuerpo humano, no son incomodados por reacciones biológicas análogas a las que complican el estudio de la influencia del grado higrométrico para la sensación de paso.

IV. GENERALIZACION DE ESTAS NOCIONES A LOS ANIMALES

Es evidente que esta noción de equivalencia térmica de los ambientes se aplica a los animales homotermos.

Según el tamaño de estos animales y la importancia de su transpiración, los valores relativos de los coeficientes de radiación y de

convección varían, lo que modifica, más o menos, el aspecto general de las curvas de equivalencia.

Evidentemente, no se trata de determinar experimentalmente las equivalencias de paso basadas sobre observaciones subjetivas. Pero las *equivalencias de estadía* se aplican perfectamente a los animales.

Por otra parte, la cuestión pareció lo bastante importante para que, en los Laboratorios de Fisiología de la Universidad de Queensland, los profesores K. Robinson y D. Lee emprendieran sistemáticamente el estudio de las reacciones de estos animales a temperaturas y humedades elevadas (25, 26, 27, 28, 29, 30).

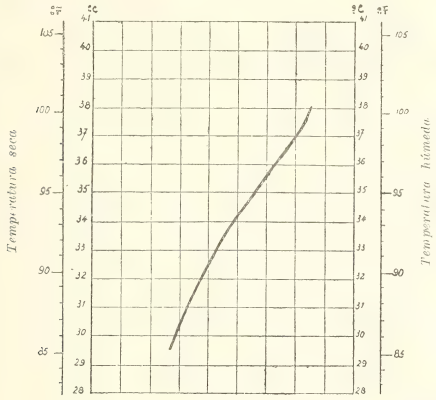


Fig. 7. — (Las temperaturas son en grados centigrados y en grados Farenheit). Equivalencias térmicas en estadía y en aire calmo para el perro y el gato.

Al principio, el examen profundizado de sus resultados nos desorientó un poco. Finalmente, después de haberlos comparado, discutido y meditado, llegamos a las siguientes conclusiones:

Es posible localizar, para la mayoría de los animales, las equivalencias de régimen más allá de 35-65 %, observando el ritmo de su respiración o su temperatura rectal.

Para el perro y el gato, hemos representado el caso en aire estacionado sobre el nomograma de puntos alineados por la curva de la Fig. 7.

Pero el aspecto de las curvas de variación de la temperatura interna o del ritmo de la respiración es particularmente interesante (Fig. 8). Tienen, en las condiciones de experiencia, para los ambientes de dentro de 41 grados C, 65 %, un aspecto asintomático que prueba que más allá de la homotermia, es decir, cuando la temperatura interna pasa de su valor normal en temperaturas ordinarias,

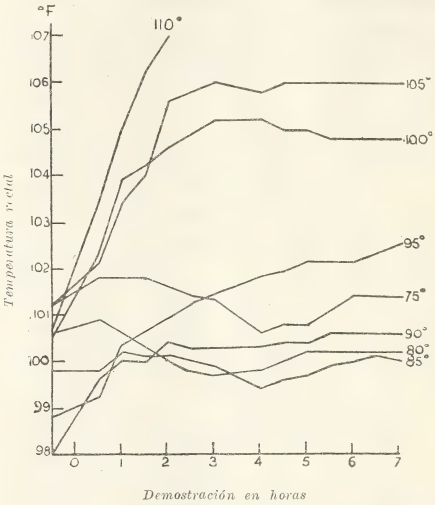


FIG. 8. — (Las temperaturas son grados Farenheit).

Variación de la temperatura rectal del gato en diferentes temperaturas Farenheit con una misma humedad de 65 % (la temperatura seca del local está indicada sobre las curvas).

se puede obtener un equilibrio entre el cuerpo y el medio. La temperatura interna se fija en un valor superior al de la homotermia habitual. Resulta de esto un aumento del metabolismo para una misma actividad física, pero, sin embargo, se restablece el equilibrio. Se logra este resultado gracias al hecho de que las posibilidades de evaporación aumentan más aprisa que el crecimiento del metabolismo.

La homotermia no tendría, en consecuencia, el carácter rígido que se le atribuía antes. Pero, evidentemente, está limitada hacia

arriba por la tempetatura límite soportable por la célula y los autores australianos detenían sus experimentos cuando la temperatura rectal alcanzaba 107° F (42° C, más o menos).

No habría, entonces, para un mismo animal, una homotermia con temperatura constante, la de 37 grados, por ejemplo, para los hombres, sino varias homotermias con temperaturas distintas.

La diferencia esencial entre homotermos y poiquilotermos desaparecería también. Los homotermos se caracterizarían, ante todo, por una gran constancia a una temperatura interna característica en cierta medida, de la clase de animal cuando las temperaturas de vida son normales y que varía, por ejemplo, de 37 grados para el hombre a 38° 5 para el cerdo y 41 grados para el gallo.

CUADRO I. — *Valor mínimo aconsejable de las temperaturas resultantes de paso secas ó húmedas, en el interior de locales refrigerados, en función de las condiciones climáticas exteriores*

EXTERIOR				INTERIOR			
Temp. seca	Humedad	Temper. húmeda	Temperatura resultante de paso	Temperatura resultante de paso	Temper. seca	Humedad (vecindad)	Temper. húmeda
°C	%	°C	°C	°C	°C	%	°C
35	60	28	30,5	26,5	51	50	23
35	40	24	28,3	23	27	50	19
32	80	29	30	25,8	30	50	22
32	60	26	28,5	23,4	27	50	19
32	40	21,5	26,5	20,2	23	50	17
30	80	27	28	22,6	26	50	19
30	60	24	27,2	21,2	24	50	17
30	40	20	25	18	21	50	15

V. INTERES PRACTICO

¿Cuál puede ser el interés práctico de estas equivalencias?

EQUIVALENCIAS DE PASO. — Enseña la experiencia que cuando el cuerpo, sin transición, pasa de un ambiente *A* a un ambiente *B*, más frío, arriesga contraer enfermedades « a frigore » (cold) cuando la diferencia de temperatura entre *A* y *B* era excesiva: Sabemos hasta qué punto es complejo el mecanismo de la aparición de estas

enfermedades « a frigore » bajo la influencia de un enfriamiento (35, cap. II). Como sea, debemos admitir, un poco arbitrariamente, quizás, que para evitar estos enfriamientos, las características de los 2 ambientes *A* y *B* debían ser tales que la variación instantánea de pérdida de calor en la superficie del cuerpo y de la ropa no excediese de 80 %. Admitiendo esta base, el cálculo indicado en la nota citada a continuación permite establecer el cuadro I de las temperaturas que no se deben pasar en los locales refrigerados, en función de las condiciones exteriores.

Equivalencias de estadía. — Cuando el cuerpo humano permanece más de una hora en un ambiente — caso bastante particular — todas las comparaciones deben referirse a las equivalencias de estadía. Particularmente, en lo que trata las cuestiones, tan importantes, de eficiencia, de producción en el trabajo, de frecuencia de los accidentes, de trastornos fisiológicos, etc.... Es indudable que estas equivalencias tienen, por tal motivo, un interés mayor al de las relativas a las sensaciones de paso.

Nota. — La importancia menor de la humedad, factor al cual se atribuyó anteriormente demasiada importancia, devuelve interés al enfriamiento adiabático del aire, o sea por simple humidificación. Se sabe que este enfriamiento se realiza con temperatura húmeda constante, el grado higrométrico elevándose mientras que la temperatura seca disminuye. Como la sensación de malestar depende mucho más de lo que se suponía anteriormente de la temperatura seca, el beneficio de esta operación se había subestimado.

VI. CONCLUSION Y RESUMEN

Nuestros diagramas de equivalencia de paso difieren sensiblemente de los americanos, particularmente para las bajas temperaturas.

Más aún, no existe ninguna seguridad que la definición de equivalencia de paso sea rigurosamente coherente para las temperaturas elevadas.

Por otra parte, no hallamos ninguna diferencia en la sensación de paso entre el cuerpo desnudo y vestido.

Debimos definir las « equivalencias de estadía » abandonando el índice de la temperatura cutánea. Por ello, establecimos un dia-

grama basado sobre la sensación subjetiva de incomodidad. Para apreciar la importancia de las divergencias, de un sujeto a otro, se debiera reanudar estas investigaciones operando sobre mayor número de individuos. Mientras tanto, este diagrama provisorio debe permitir clasificar mejor los ambientes que los nomogramas de equivalencias al paso, utilizados hasta ahora.

Tanto del punto de vista térmico como del punto de vista subjetivo, la influencia de la humedad aparece débil para las temperaturas normales. Pero del punto de vista de la higiene, la humedad interviene en otros factores (por ejemplo, el contagio por el aire), y hemos demostrado por otra parte (39) que el grado higrométrico deseable era del orden de 51 %, a las temperaturas de neutralidad térmica.

Por nuestros estudios llegamos a la conclusión que cuando la humedad del aire varía, todos los otros factores (Ts, V, R) permaneciendo costantes, la adaptación del cuerpo, en la estadía no se lleva a cabo por variación de la temperatura de la piel, pero sí por variación de su humedad superficial.

De modo que la transpiración, en peso, se fijaría, al menos en las temperaturas normales, por la temperatura de la piel. A una misma temperatura de esta piel (todas las otras condiciones, la actividad y la ropa siendo las mismas), la emisión de las glándulas del sudor permanecería la misma. Se regularía el grado de humedad de la piel, por la velocidad de evaporación, es decir por el grado de humedad del aire.

Por otra parte, la influencia de la temperatura de las paredes parece bien establecida por experimentos concordantes. El hceho de que para las pérdidas por convección y radiación, el cuerpo humano reacciona como un cuerpo inerte y seco es particularmente interesante y sugiere que en este caso, no existe factor de trastorno fisiológico, como en el de la humedad del aire.

Los trabajos de Douglas, Ley y Kat. Robinson permiten generalizar estas nociones de equivalencias de estadía a los animales.

Demuestran, además, que se puede todavía alcanzar equilibrios homotérmicos a temperaturas internas superiores a la temperatura interna normal del cuerpo, frente a temperaturas habituales, lo que ensancha la noción homotérmica.

BIBLIOGRAFIA

1. A. Missenard. — Mise au point sur la température résultante. *Chaleur et Industrie,* 1946.
2. A. Missenard. — Température effective d'une atmosphère. Généralisation. Temperature résultante d'un milieud. *Chaleur et Industrie,* 1931.
3. Houghten and Yaglou. — Determining line of Equal Comfort. *A. S. H. V. E. Transactions,* 1923.
4. Mc Connel and Houghten. — Some physiological reactions to high temperatures and humidities. *A. S. H. V. E. Transactions,* 1923.
5. Mc Connel, Houghten, Philipps. — Furter study of physiological reactions. *A. S. H. V. E. Transactions,* 1923.

5 *bis.* Houghten and Yaglou. — Determination of the comfort zone. 1923.

6. Houghten and Yaglou. — Cooling Effect on human beings produced by various air velocities. *A. S. H. V. E. Transactions,* 1924.
7. Mc Connel and Yaglou. — Correlation of skin temperatures and physiological reactions. *A. S. H. V. E., Transactions,* 1924.
8. Yaglou and Miller. — Effective temperature applied to industrial ventilation problems. *A. S. H. V. E., Transactions,* 1924.
9. Yaglou and Miller. — Effective temperature with clothing, *A. S. H. V. E., Transactions,* 1925.
10. Mc Connel, Yaglou, Fulton. — Basal metabolism before and after exposure to high temperatures and various humidities. *A. S. H. V. E., Transactions,* 1925.
11. Houghten, Teague and Miller. — Effective temperature of Persons lightly clothed and workin in still Air. *A. S. H. V. E., Transactions,* 1926.
12. Yaglou. — The confort zone fort men at rest and stripped to the waist. *A. S. H. V. E., Transactions,* 1927.
13. Mc Connel, Houghten, Yaglou. — Air Motion. High temperatures and various humidities. Reactions on human beings. *A. S. H. V. E., Transactions,* March 1924.
14. Winslow, Herrington and Gagge. — Physiological reactions of the human body to varying environmental temperatures. *American Journal of Physiology,* 1937.
15. Winslow, Herrington and Gagge. — Physiological reaction of the human body to various atmosphere Humidities. *American Journal of Physiology,* 1937.
16. Winslow, Herrington and Gagge. — Thermal interchanges between the human body and its atmospheric environment. *American Journal of Physiology,* 1937.

16 *bis.* Winslow, Herrington and Gagge. — Relations between atmospheric conditions, physiological reactions and sensations of plea santness. *American Journal of Physiology,* 1937.

17. WINSLOW, HERRINGTON and GAGGE. — The influence of clothing on the physiological reactoins of the human body to varyng environmental temperatures. *American Journal of Physiology*, 1938.

18. WINSLOW, HERRINGTON and GAGGE. — Influence of physical work on physiological reactions of the thermal environment. *American Journal of Physiology*, 1941.

18 *bis*. WINSLOW. — Physiological influence of atmospheric Humidity. *C.E.A. American Society of Heating. Ventilating Engineers.*

19. T. BEDFORD. — The warmth factor in comfort at work. *Medical Research Concil*, nº 76, 1936.

20. DUPUY. — Les échanges thermiques entre le corps humain et son ambiance. C. R. VIe Congrés chauffage-ventilation, París 1937. Discussion de M. VERON.

21. A. MISSENARD. — Théories et lois nouvelles de l'évaporation. *Chaleur et Industrie*, Juin 1934.

22. BEDFORD and WARNER. — On methods of measuring skin temperature. *Journal of Hygien*, 1934.

23. WARD. — The measurement of skin temperature in its relation to the sensation of comfort. *American Journal of Hygien*, 1930.

24. PHECPS and VOLD. — Skin temperature as related to atmospheric temperature and humidity. *American Journal Publ.* Hlth, 1934.

25. DOUGLAS LEE, KAT ROBINSON. — Reactions of domestic fowls to hot atmospheres. *Royal Society of Queensland*, 1941.

26. DOUGLAS LEE, KAT ROBINSON. — Reactions of the rabbit to hot atmospheres. *Royal Society of Queensland*, 1941.

27. DOUGLAS LEE, KAT ROBINSON. — Reactions of the pig to hot atmospheres. *Royal Society of Queensland*, 1941.

28. DOUGLAS LEE, KAT ROBINSON. — Reactions of the sheep to hot atmosferes. *Royal Society of Queensland*, 1941.

29. DOUGLAS LEE, KAT ROBINSON. — Reactions of the cat to hot atmospheres. *Royal Society of Queensland*, 1941.

30. DOUGLAS LEE, KAT ROBINSON. — Reactions of the dog to hot atmospheres. *Royal Society of Queensland*, 1941.

31. MISSENARD. — La température résultante d'un milieu. *Chaleur et Industrie*, 1933.

32. HUMPHREYS and GUTBERLET. — Physiological response of subjects exposed to high effective temperature and elevated mean radiant temperature. *A. S. H. V. E. Journal*, 1946.

33. HOUGHTEN, GUTBERLET, FERDERBER. — Physiological Reactions Applicable to workers in hot Industries. *A. S. H. V. E.* Journal, 1943.

34. WINSLOW, GAGGE and HERRINGTON. — The influence of air mouvement upon heat losses from the clothed human body. *American Journal of Physiology*, 1939.

35. MISSENARD. — L'homme et le climat. *Plon*, París 1937.

36. MISSENARD. — A la recherche du temps et du rythme. — *Plon*, París 1940.

37. MISSENARD. — La Chaleur animale. *Presses Universitaires*, París 1946.

38. MISSENARD. — Considération sur l'efficacité des différents modes de chauffage. *Chaleur et Industrie*, 1934.

39. MISSENARD. — Humidité désirable dans les locaux. *Chauffage et Ventilation*, 1932.

40. YAGLOU. — A method for improving the effective temperature Index. *Journal A. S. H. V. E.* septembre 1947.

41. BRADTKE und LIESE. — Hilfsbuch für raum und aussenklimatische. *Messungen*, Berlín 1937.

42. BEDFORD. — Environmental warmth and its measurement. *Medical Research Concil.* W. M., nº 17, 1946.

NOMINA DE SOCIOS QUE DEBE SER AGREGADA A LA LISTA PUBLICADA EN LA ENTREGA DE ENERO DE 1950

ACTIVOS

Gioioso, Enzo
Gottschalk, Otto
Montes, Nemesio H.
Prohaska, Federico J.
Scotto, Jorge A.
Schwerdtfeger, Werner

ADHERENTES

Offermann, Alfredo M.
Rus Enrique J.

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

ABRIL 1950 — ENTREGA IV — TOMO CXLIX

SUMARIO

Pág.

ABELARDO J. TEJO. — Sobre la ecuación fundamental de la polarografía .. 149

CARLOS RUSCONI. — Notas sobre faunas paleozoicas de Mendoza 157

GUILLERMO HOXMARK. — El clima y los juegos olímpicos 178

SECCIÓN CONFERENCIAS:

CARLOS BIGGERI. — Presentación del Prof. Valiron..... 185

M. GEORGES VALIRON. — Las nociones de área y de volumen 186

Bibliografía: Dr. José Liebermann 196

BUENOS AIRES

AVDA. SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

SMITHSONIAN INSTITUTION
JUL 24 1950
NATIONAL MUSEUM

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1949-1950)

Presidente	Ingeniero Doctor Eduardo M. Huergo
Vicepresidente 1º	Doctor Venancio Deulofeu
Vicepresidente 2º	Ingeniero Carlos A. Lizer y Trelles
Secretario de actas	Doctor Antonio Casaeuberta
Secretario de correspondencia	Agrimensor Antonio M. Saralegui
Tesorero	Ingeniero Edmundo Parodi
Bibliotecario	Ingeniero Ferruccio A. Soldano
Vocales	Doctor Eduardo Braun-Menéndez Capitán de Fragata Emilio L. Díaz Ingeniero Gaston Wunenburger Doctor Andrés López García Ingeniero Enrique G. E. Clausen Doctor Alberto González Domínguez Doctor Reinaldo Vanossi Ingeniero Ludovico Ivanissevich Ingeniero José S. Gandolfo
Suplentes	Ingeniero Ignacio Raver Doctor David J. Spinetto Ingeniero Silvio J. Arnaudo Doctor Elías A. De Cesare Ingeniero Armando L. De Fina Ingeniero Juan Esperne
Revisores de balances anuales	Arquitecto Carlos E. Géneau Ingeniero Pedro Mendiondo

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado

Imprese en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

SOBRE LA ECUACION FUNDAMENTAL DE LA POLAROGRAFIA

POR

ABELARDO J. TEJO

§ 1. Introducción. — El método polarográfico introducido por J. Heyrovsky (1) hace más de 25 años, no mostró todas sus posibilidades hasta que D. Ilkovic (2), dedujo, en 1934, la ecuación conocida con su nombre, o el de *ecuación fundamental de la polarografía*. Esta ecuación, deducida luego sobre bases más firmes, por D. Mac Gillavry y E. K. Rideal (3), es de fundamental importancia, pues, como dicen Kolthoff y Lingane (4), sobre ella se funda el análisis polarográfico cuantitativo, al predecir cómo variará la corriente de difusión en función de ciertos parámetros fundamentales.

Al ocuparnos con el Dr. Máximo Valentinuzzi de las posibilidades de la polarografía en la determinación de los *potenciales aparentes de reducción y oxidación* (5) y su posible aplicación al estudio del prontosil soluble, estudiamos detalladamente la deducción de la citada ecuación y comprobamos que, si bien lleva a una expresión correcta respecto a la influencia de algunas variables fundamentales, no ocurre lo mismo con otras, por basarse en una hipótesis incorrecta sobre la forma que toma la gota que constituye uno de los electrodos. Haremos primero la crítica de dicha hipótesis y, modificándola, deduciremos luego una nueva ecuación, cuya validez estará condicionada, naturalmente, al resultado de experiencias suficientemente precisas.

§ 2. Forma de una gota al salir de un tubo cilíndrico. — La forma que toman las gotas al salir de un capilar ha interesado por diferentes motivos a muchos investigadores. En particular, se ocupó del tema Martín Knudsen, durante su estudio de la teoría cinética de los gases a muy bajas presiones. En el curso de esas experiencias, Knudsen, estudiando la velocidad máxima de evaporación del mer-

JUL 13 1950

curio, determinó cómo crece el área superficial de una gota que se forma en el extremo de un capilar ([6]). Para ello tomó y midió fotografías tomadas a razón de 72 durante la vida media de las gotas, que era de 3,991 segundos, vida media del mismo orden de magnitud que la de las que se forman en el electrodo de gotas de mercurio empleado en polarografía. Esas medidas lo llevaron accidentalmente a una comprobación interesante, que describiremos con sus propias palabras: « A curious result arise from the measurement of the surface area of the mercury drops, namely, that this surface increase linearly with time. This means that the drop takes such a pear-shape that its surface increase at the same rate as is mass. I confess that I am unable to give an explanation of this phenomenon »([7]).

Creemos, sin embargo, que dicho fenómeno puede explicarse mediante consideraciones energéticas y a ello dedicaremos el siguiente parágrafo.

§ 3. Análisis energético de la formación de una gota. — Estudiaremos una gota que se forma en el extremo de un capilar, admitiendo que la presión bajo la cual fluye se mantiene constante, con un error menor que la precisión en las medidas (caso del electrodo de gotas de mercurio). En ese caso, el volumen del líquido que fluye por el capilar será función lineal del tiempo (ley de Poiseuille), como lo comprueba la experiencia, pues la vida media de las gotas se mantiene constante, durante el período de formación de una gota.

Ahora bien, la formación de la gota por acción de la presión implica una disminución de energía potencial gravitatoria, que equivale al trabajo realizado por la gota de mercurio, al bajar una altura h. Si al volumen que fluye por el capilar, en la unidad de tiempo, lo llamamos ΔV, esa energía puede expresarse por

$$\Delta E_1 = -h \rho g \, . \, \Delta V \qquad [1]$$

donde ρ es la densidad del líquido, g la aceleración de la gravedad y el signo menos indica que la energía disminuye.

Por otra parte, en el mismo tiempo, el área superficial de la gota habrá aumentado en ΔS, lo que corresponde a un aumento de energía de supeficie

$$\Delta E_2 = \gamma \, . \, \Delta S \qquad [2]$$

donde γ es la tensión superficial, o variación de la energía de superficie por unidad de la misma.

Teniendo en cuenta que el fenómeno de formación lenta de la gota (4 segundos o más) es prácticamente estático, como lo prueba el hecho de que a pesar de que la viscosidad dinámica del aceite de oliva es unas cien veces mayor que la del agua, los pesos de las gotas de ambas substancias, formadas en un mismo capilar, en iguales condiciones, no difieren apreciablemente ([8]), podemos despreciar las variaciones de energía cinética. Eso significa que, de acuerdo con el principio de conservación de la energía $\Delta E_2 + \Delta E_1 = 0$, es decir,

$$\gamma \,.\, \Delta S = h \varrho g \,.\, \Delta V \qquad [3]$$

Reemplazando ΔV por el valor que nos da la fórmula de Poiseuille, tenemos

$$\Delta S = \frac{h \varrho g P \pi R^4}{8 \eta l \gamma} \Delta t \qquad [4]$$

es decir que *el crecimiento del área superficial de la gota es función lineal del tiempo,* de acuerdo con lo comprobado experimentalmente por Kundsen.

Para ser completos, tendríamos que incluir en el balance energético la energía, negativa si el líquido no moja al vidrio y positiva en caso contrario, que involucra la desaparición de una cierta superficie en la interfase líquido-vidrio y la creación de otra igual en la interfase aire-vidrio. Es fácil, sin embargo, ver que esa energía, proporcional al área lateral del cilindro correspondiente al desplazamiento de una gota, se hace tanto más pequeña cuanto más crece el diámetro de la ampolla superior, condición que se cumple en la práctica y que es necesaria para mantener constante la presión. En efecto, llamando ΔV a la variación del volumen de la gota y $\Delta\sigma$ a la variación de la superficie lateral, se obtiene de inmediato

$$\Delta \sigma = 2 \frac{\Delta V}{R} \qquad [5]$$

Es decir que $\Delta\sigma$ *disminuye al aumentar* R. En la práctica, considerando que el diámetro de la gota del electrodo, supuesta esférica, alcance un valor del orden del milímetro, lo que da para su volumen, aproximadamente, 0,5 mm^3 y, para su superficie, 3 mm^2, $\Delta\sigma$ valdría sólo 0,02 mm^2, si el diámetro de la ampolla fuera de 5 cm.

§ 4. La ecuación de Ilkovic. — La ecuación deducida por Ilkovic se basa en la integración de la ecuación diferencial fundamental para la difusión esférica,

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D \left[\frac{\partial^2 c}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \left(\frac{\partial c}{\partial r} \right) \right] \qquad [6]$$

donde $\frac{\partial c}{\partial t}$ es la variación de la concentración en función del tiempo, D es el coeficiente de difusión y es igual al número de moles que difunden a través del área unidad, en la unidad de tiempo, bajo un gradiente de concentración unitario; r es la distancia medida radialmente desde el centro del electrodo.

Para integrar esa ecuación en el caso de un electrodo cuyo volumen *crece con el tiempo*, hay que introducir una expresión para r, en función del tiempo. Para ello Ilkovic hace la hipótesis de que la forma de la gota se mantiene esférica y, por tanto, como su volumen crece linealmente con el tiempo, tenemos

$$V = \frac{4}{3} \pi r_0^3 = \frac{mt}{a} = \alpha t \qquad [7]$$

donde V es el volumen de la gota, r_0 su radio, m el peso del mercurio que fluye del capilar por segundo y d la densidad del mercurio. Mediante esta ecuación, introduciendo la constante

$$\gamma = \frac{3\,\alpha}{4\,\pi} \qquad [8]$$

y la variable auxiliar ϱ, en la forma que definiremos luego, obtiene la siguiente ecuación diferencial para el electrodo de gotas:

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{D r^4}{\varrho^5} \left[\varrho \frac{\partial^2 c}{\partial \varrho^2} + 2 \frac{(\varrho^3 - \gamma t)}{\varrho^3 + \gamma t} \cdot \frac{\partial c}{\partial \varrho} \right] \qquad [9]$$

Integrando esta ecuación mediante la introducción de algunas aproximaciones, se obtiene

$$i_t = 0{,}732\, n F\, D^{1/2}\, C\, m^{2/3}\, t^{1/6} \qquad [10]$$

que es la ecuación de Ilkovic y da la corriente i_t para un instante t, durante la vida de la gota, y donde n es el número de cargas del ión que difunde y F es el faraday (96.500 coulombs).

§ 5. La nueva ecuación. — Basados en los resultados experimentales de Knudsen y su justificación teórica, a que nos referimos en los parágrafos 2 y 3, y *teniendo en cuenta que la intensidad de corriente en un electrodo depende directamente de su área*, creemos que lo correcto es calcular sobre esa base el radio de la gota, supuesta esférica. Ello no significa negar el crecimiento lineal del volumen en función del tiempo, *consecuencia inmediata de la ley de Poiseuille*, sino introducir otro parámetro de mayor importancia en el comportamiento del electrodo. Obtenemos así la expresión

$$S = 4\pi r_0^2 = \delta t \qquad [11]$$

que reemplaza a la [5], en la que se basa la ecuación de Ilkovic, y donde r_0 es el radio de la gota, variable con el tiempo, y δ una constante.

Definiendo ahora la variable auxiliar ϱ en la misma forma que lo hacen Mac Gillavry y Rideal, tenemos

$$\varrho^3 = r^3 - r_0^3 ,$$

y remplazando r_0 por su valor, de la [10],

$$\varrho^3 = r^3 - (\gamma t)^{3/2} \qquad [12]$$

donde γ es una constante igual a $\delta/4\pi$.

A partir de ahora, la deducción es similar a la de Mac Gillavry y Rideal, expuesta detalladamente por Kolthoff y Lingane (loc. cit., pág. 33 y siguientes) hasta llegar a la ecuación diferencial fundamental para el electrodo de gotas,

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{Dr^4}{\varrho^5}\left[\varrho\,\frac{\partial^2 c}{\partial \varrho^2} + \frac{2\,[\varrho^3 - (\gamma t)^{3/2}]}{[\varrho^3 + (\gamma t)^{3/2}]}\cdot\frac{\partial c}{\partial \varrho}\right] \qquad [13]$$

que difiere ligeramente de la equivalente obtenida mediante las hipótesis de Ilkovic, pero que se transforma en la misma cuando introducimos una simplificación del mismo tipo que la de este autor, al considerar que, como nos interesamos por una región muy próxima a la superficie de la gota, es $\varrho^3 \ll (\gamma t)^{3/2}$ y, por tanto,

$$\frac{\varrho^3 - (\gamma t)^{3/2}}{\varrho^3 + (\gamma t)^{3/2}} \cong -1.$$

Poniendo ahora para r^4, de acuerdo con la [11] y la aproximación anterior,

$$r^4 = (\gamma t)^2,$$

tenemos

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{D(\gamma t)^2}{\rho^5}\left[\rho \frac{\partial^2 c}{\partial \rho^2} - 2\frac{\partial c}{\partial \rho}\right] \qquad [14]$$

que difiere de la [41] que aparece en la página 34 del libro de Kolthoff y Lingane, repetidamente citado, en el distinto significado de la variable γ y en el exponente que afecta a γt, 2 en este caso y $^4/_3$ en aquél.

Introduciendo las variables auxiliares

$$x = \rho^3 \quad , \quad y = \frac{1}{3} t^3$$

la [19] se transforma en

$$\frac{\partial c}{\partial y} = \kappa \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} \qquad [15]$$

donde κ es igual a $9\gamma^2 D$.

Una solución de la [15] es

$$c = K + B \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{2\sqrt{\kappa y}}} e^{-q^2} dq \qquad [16]$$

donde K y B son constantes, y q es una variable de integración y el valor de la integral depende únicamente del valor numérico del límite superior. Introduciendo las condiciones de contorno

$$c_0 = c \quad \text{para} \quad t = 0 \quad \text{y} \quad c_0 << c \quad \text{ó} \quad c_0 = 0 \quad \text{para} \quad t > 0,$$

resulta

$$K = O \quad , \quad B = C.$$

Reemplazando estos valores y los de κ, x e y, y poniendo

$$\frac{\rho^3}{2\gamma t^{3/2}\sqrt{3D}} = S,$$

la [15] se convierte en

$$c_0 = \frac{2c}{\sqrt{\pi}} \int_0^S e^{-q^2} dq \qquad [17]$$

Ahora bien, la corriente que fluye por la superficie del electrodo, en un instante cualquiera, es proporcional al flujo del ión que se difunde en contacto con la misma (para $\varrho = 0$) y es, por tanto, igual a

$$i_t = 4\,\pi r_0^2\, n\, F\, (j_r)_{\varrho=0} \qquad 18]$$

donde n es el número de cargas del ión y $F = 96.500$ coulombs. Teniendo en cuenta que, por la definición de ϱ , f_r está dada por

$$f_r = D\,\frac{\partial c}{\partial r} = D\,\frac{\partial c}{\partial \varrho}\cdot\frac{\partial \varrho}{\partial r} = \frac{D r^2}{\varrho^2}\cdot\frac{\partial c}{\partial \varrho} \qquad [19]$$

derivando la [16] respecto de ϱ y reemplazando por sus valores la integral y la derivada de S , nos queda

$$\frac{\partial c}{\partial \varrho} = \frac{2\,c}{\sqrt{\pi}}\cdot\frac{3\,\varrho^2}{2\,\gamma t^{3/2}\sqrt{3\,D}}\cdot e^{-S^2} \qquad [20]$$

y, por lo tanto,

$$f_r = \frac{3\,D r^2 C}{\gamma t^{3/2}\sqrt{3\,\pi\,D}}\, e^{-S^2} \qquad [21]$$

Teniendo en cuenta que para $\varrho = 0$, $e^{-s^2} = 1$ y $r = r_0 = (\gamma t)^{1/2}$, resulta

$$f_r = \left(\frac{3}{\pi}\right)^{1/2} D^{1/2}\, C t^{-1/2} \qquad [22]$$

que reemplazando en la [18], simultáneamente con el valor de r_0 nos da

$$i_t = 4\sqrt{3\,\pi}\cdot\gamma n F\, D^{1/2}\, C\, t^{1/2} \qquad [23]$$

en lugar de la [9], obtenida por Ilkovic.

Como se ve, los resultados son equivalentes en cuanto a la influencia de las variables D y C, *en lo que se fundamenta la aplicación cuantitativa del método polarográfico*, pero difieren en la influencia del tiempo, que aparece elevado a ½.

Nota: Después de presentado este trabajo, en las reuniones de noviembre de 1948 del Instituto de la Academia Nacional de Medicina, apareció una nota de G. S. Smith ([11]), en la que este investigador confirma experimentalmente nuestro resultado teórico, pues encuentra que las curvas de la corriente, en función del tiempo, para re-

ducciones a potencial aplicado constante, se aproximan ajustadamente a parábolas ordinarias, ($i \propto t^{1/2}$), en conflicto con lo que se deduce de la ecuación de Ilkovic ($i \propto t^{2/6}$). Estos resultados, juntos con los de Steghart ([12]), que cita el mismo Smith y que nosotros desconocíamos, parecen confirmar nuestra fórmula teórica.

BIBLIOGRAFIA

1. J. Heyrovsky. — *Chem. Listy*, **16**, p. 256 (1922); *Phil. Mag.*, **45**, p. 303 (1923).
2. D. Ilkovic. — *Collection Czecholov. Chem. Commun.*, **6**, p. 498 (1934); *J. Chem. Phys.*, **35**, p. 129 (1938).
3. O. Mac Gillavry y E. K. Rideal. — *Rev. trav. chim.*, **56**, p. 1013 (1937).
4. I. M. Kolthoff y J. J. Lingane. — *Polarography, Interscience Publishers*, Inc., New York, 1941, p. 39.
5. M. Valentinuzzi, A. J. Tejo y H. R. Mazzulli. — Estudio de algunas propiedades del neoprontosil. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, **14**, E. IV, p. 141, 1949.
6. Martín Knudsen. — *Kinetic Theory of Gases*. Methuen and Co. Ltd., Londres, 1933, p. 15, fig. 4.
7. *Ibid.* — p. 17.
8. A. W. Porter. — *The method of dimensions*, Methuen and Co. Ltd., Londres, 1933, p. 40.
9. I. M. Kolthoff y J. J. Lingane. — Loc. cit., p. 36.
10. Ibid. — fig. 10.
11. G. Smith. — *Nature*, **163**, p. 290 (1949).
12. F. L. Steghart. — *Analyst*, **72**, p. 234 (1947).

NOTAS SOBRE FAUNAS PALEOZOICAS DE MENDOZA

POR

CARLOS RUSCONI

I - ANTECEDENTES

El casco de la estancia de San Isidro se encuentra a 1508 metros sobre el nivel del mar y a 20 kilómetros al Oeste de la ciudad de Mendoza, Departamento de Las Heras. Desde esa zona comienzan las verdaderas estribaciones de la precordillera, cuyas cúspides más elevadas las forman varios cerros entre los cuales se destacan el Cerro Mesillas a 2522, el cerro Aspero a 2251 y situados al Norte, mientras que al Sud se encuentran el Cerro Alfalfar a 2503, Cerro Bayo a 1838 y Cerro Melocotón a 2093 metros de altura.

Desde fines del siglo pasado y principios del presente, numerosos autores visitaron esa región o han recordado algunos aspectos geológicos más importantes de zonas circunvecinas, como en el caso de Bodenbender ([1]), Keidel, Stappembeck ([2]), Windhausen ([3]), etc.

Sin embargo, ninguno de esos autores han previsto que esa región estaría llamada a proporcionar no sólo una extraordinaria cantidad de fósiles, sino también a resolver problemas de geología, especialmente desde el punto estratigráfico y de su antigüedad relativa, como lo han evidenciado los reiterados hallazgos hechos en estos últimos años con la colaboración del personal del Museo, y cuyos resultados fuí dando a publicidad en diversos opúsculos ([4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 19]).

Tratándose de una región con abundantes yacimientos fosilíferos, que han proporcionado en cada viaje nuevos o mejores materiales, sería, pues, aventurado pretender ofrecer ahora listas faunísticas completas. De modo que el presente artículo constituye una breve descripción de ciertos miembros geológicos, especialmente de sus componentes faunísticos, con el fin de hacer conocer la elevada cantidad de elementos organizados de los períodos cámbri-

co, ordovicio hasta pérmico, que no figuran en las publicaciones y tratados de geología más modernos.

II - GEOLOGIA

Toda esta región de San Isidro está constituída por gruesos mantos rocosos de distinta naturaleza aunque en muchos sectores predominen las rocas del viejo paleozoico.

Como se trata de una región con amplio frente pedemontano, es también común la existencia de numerosas quebradas transversales que adquieren su mayor anchura en la parte baja, y si bien muchas presentan en los costados de los barrancos los principales miembros rocosos, no pocas muestran estratos que difieren entre una y otra quebrada, sea en cuanto a su composición litológica, como respecto de su edad relativa, debido a múltiples acontecimientos orogenéticos que han contribuído a transformar, dislocar o hundir en una zona y elevar en otras, depósitos de distinta naturaleza. Estas variantes, asimismo, no sólo se observan entre una y otra quebrada, sino que diferencias apreciables pueden presentarse en las laderas o márgenes de un mismo río seco, de tal modo que en la margen izquierda pueden hallarse en algún trecho de su recorrido rocas distintas, o por lo menos de diferente posición estratigráfica, con respecto a las que aparecen sobre la margen del lado opuesto.

Todo ello evidencia de un modo fehaciente que varias quebradas de la región de San Isidro, así como también la del Cerro Bayo, Las Trancas, Melocotón, El Challao, etc., no son de origen fisiográfico o a consecuencia de grandes procesos erosivos, sino que se han debido en gran parte a fenómenos orogénicos intensos que han producido grietas y fallas, con los consiguientes transtornos de dislocamientos, seguidos luego por la acción de los agente externos que han contribuído a poner al descubierto rocas en algunos sectores, y a sepultarlos en otros, como se ven estos ejemplos en las principales cuencas de ciertos ríos secos en cuyo fondo se encuentran camadas de rodados, ripios y arenas por muchos centenares de metros de espesor, en medio de los cuales corren hilos de agua que, como en el de la quebrada de San Isidro, tiene en la superficie un recorrido discontinuo, esto es, que mientras en un trecho corre por la superficie, en otro lo hace a bajo nivel y así, sucesivamente.

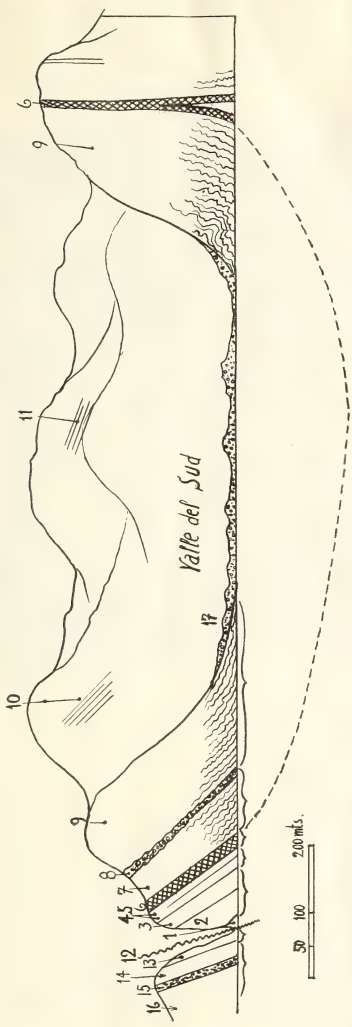


FIG. 1. — Referencias: Margen derecha del arroyo de San Isidro, desde los 200 a 1400 metros al Oeste de la Estancia. Nº 1, Precámbrico; Nº 2, Cámbrico medio, yacimiento típico de trilobitas; 3 y 4, Cámbrico medio con depósitos coralinos; 5, Cámbrico superior; 6, Esquistos negros del Ordovicio inferior con graptolitas; 7, Ordovicio medio muy replegado, y 8, areniscas con trozos de calizas; 9, Ordovicio superior, muy replegado; 10, Silúrico situado en el fondo del valle 11, Devónico ?; 12, Falla; 13, Pérmico superior; 14, Triásico inferior; 15 y 16, Triásico medio; 17, Depósitos de ripios actuales.

Desde el comienzo de la quebrada de San Isidro hasta varios kilómetros al poniente y aguas arriba, se pueden observar en ambas márgenes dos distintos cortes geológicos, pero como las barrancas de la margen derecha han proporcionado los elementos estratigráficos y paleobiológicos más importantes, entonces he preferido ofrecer la descripción de este último, y en cuyo recorrido se ven dos grandes grupos de rocas. El primero o pedemontano está constituído por rocas terciarias, cretáceas, triásicas y pérmicas; y el segundo, situado inmediatamente al Oeste de una falla por rocas cambro-silúricas. Por este motivo señalaré la sucesión de rocas de acuerdo a su antigüedad y no en la forma en que están dispuestas en la margen derecha del citado arroyo de San Isidro (fig. 1).

Precámbrico ?

Nº 1. A unos 300 metros al Oeste de las casas de San Isidro hay sobre la margen derecha una quebradita transversal al arroyo que tiene su origen en una falla, de modo que las rocas situadas al Este de esta falla son de aspecto pérmico y más modernas; mientras las situadas al Oeste corresponden al viejo paleozoico y comienzan con un depósito de arenisca de color gris oscuro, de grano regular, con algunas partículas de mica cloritizada, y es de 4 a 6 metros pero aparece muy replegada y en una disposición caótica.

A esta roca, en 1946 (p. 47), la he supuesto como cámbrica y su presencia debe considerarse como de origen orogénico, o sea, que fuerzas internas han empujado hacia arriba este tipo de roca vieja para colocarla, finalmente, entre el cámbrico medio y el pérmico.

Cámbrico medio

Nº 2. De 40 metros. En contacto con la arenisca de tipo arkosa y otras veces sobre el pérmico, siguen hacia el Oeste grandes mantos de calizas estratificadas, de color gris claro y otras de tono plomizo oscuro. En su espesor de 40 metros se intercalan lentes delgados de rocas con un tono verdoso del aspecto de las viejas grauvacas, y en otros trechos hay pequeñas lentes de materiales areniscosos de poca importancia. Stappembeck observó esas calizas en el mismo lugar, pero como no halló fósiles, las incluyó entre las rocas silurianas (p. 17).

Sin embargo, es en determinados niveles de estas rocas calizas en donde desde 1946 han proporcionado un cuantioso material de trilobitas y de otros organismos reunidos por mí y personal del Museo y procedentes del horizonte *isidrense* (fig. 2).

FIG. 2. — Yacimiento de trilobitas del cámbrico medio, Nº 2. San Isidro. Foto Rusconi. 1948.

Esta rica fauna ha sido ya consagrada, no sólo como una de las más importantes faunas de invertebrados del viejo paleozoico de Mendoza, sino además, porque se encuentra vinculada a provincias faunísticas del cámbrico inferior y medio de la América del Norte. De allí que hayan adquirido estos yacimientos de San Isidro una gran importancia como elementos guías y que constituirán un valioso aporte para los trabajos de investigaciones futuras orientados a las exploraciones de otras zonas aledañas y todavía no estudiadas en forma fehaciente.

Las rocas reunidas en los reiterados viajes hechos al citado yacimiento desde 1946, llegan a muchos centenares y en cada una de ellas se ven restos de varios individuos, o bien pertenecen a distin-

tos géneros. De estos materiales se han examinado una parte y sus resultados han dado origen a la descripción de las siguientes especies del horizonte isidrense:

Clase CRUSTACEA
Subclase TRILOBITA
Ord. HYPORARIA
Agnostus cuyanus Rusc.
Ord. OPISTHOPARIA
? *Olenus Tellecheai* Rusc.
Olenus multicostatus Rusc.
Olenus triangulatus Rusc.
Ord. CORYNEXOCHIDA
Olenoides incertus Rusc.
Ord. MESONACIDA
Mendogaspis quebradensis Rusc.
Mendogaspis trispinus (Rusc.)
Zacanthoides ferula Leanza
Ord. DIKELOCEPHALIDA
Asaphus inexsulcatus Rusc.
Asaphus limbatus Rusc.
Ogygopsis isidrensis (Rusc.)
? *Hoekaspis mendozaensis* Rusc.
Ord. PTYCHOPARIA
Amecephalus mendozaensis (Rusc.)
Subclase EUCRUSTACEA
Ord. NEBALIACEA
Culampaia ornata Rusc.
Ord. CONCHOSTRACA
? *Rhabdostichus cuyanensis* Rusc.
Clase BRACHIOPODA
Ord. ATREMATA
? *Rustella edita* Rusc.
Ord. NEOTREMATA
? *Lingulepis pehuenchensis* Rusc.
? *Acrothele isidrense* Rusc.
Clase GASTROPODA
Ord. OPISTHOBRANCHIA
Hyolithes huarpensis Rusc.

Nº 4, de 10 metros. A esta serie fosilífera le siguen calizas más o menos similares con intercalaciones de varios mantitos de roca córnea y algunos depósitos coralinos, cuya especie típica es:

Mendopora difusa Rusc.

Cámbrico superior

Nº 5, de 10 metros. El cámbrico que atribuyo a la parte superior tiene muy poco desarrollo y lo forman calizas estratificadas de color gris claro como las anteriores. Se intercalan algunas lentes de rocas negras o córneas y un pequeño depósito de igual naturaleza, sumamente tenaz, que contiene pequeños braquiópodos de 1 a 3 mm de amplitud.

Rocas gneisicas. — En el faldeo del primer cerro situado sobre la margen izquierda del arroyo de San Isidro, así como también en el faldeo del cerro situado a menos de 100 metros al Oeste del yacimiento clásico de trilobitas, hemos visto con el geólogo del Museo Prof. Tellechea, numerosos trozos de rocas gneisicas procedentes de un pequeño manto de un metro de espesor, tal como lo anuncié en 1948 (p. 245). Estas rocas muestran variantes puesto que en algunes trechos tienen todo el aspecto de los verdaderos gneis, en otros, semejan más bien a ciertos granitos micáceos y hay zonas vecinas donde se parece a un tipo de arkosa. Si estas rocas fuesen examinadas aisladamente, no hay duda de que serían fácilmente atribuídas al precámbrico o a rocas primordiales, pero como están intercaladas entre las calizas sedimentarias del cámbrico medio, parecería que no fuesen de tal antigüedad. Sin embargo, mi opinión es que son precámbricas y han surgido a la superficie, abriéndose paso entre rocas cámbricas, debido a intensos movimientos emergentes originados desde el interior. Dichas rocas gneisicas precámbricas están señaladas en el esquema geológico con una (X).

Ordovicio inferior

Nº 6, de 6 a 8 metros. Horizonte *lasherense*. Esquistos oscuros, casi negros, en parte con tono azulado en su interior. Los hay con fuerte proporción de sílice y muy tenaces, mientras que otros son más friables y algo carbonosos, con una proporción de 3 a 5 por ciento. Su masa, en general, es de grano fino hasta pulverulenta

y aparecen sumamente estratificadas, cuyas capitas pueden medir apenas varias décimas de milímetro. Sus intersticios están ocupados por hidratos ferrosos, por yeso o elementos azufrados o piritosos, que le dan a la parte exterior de la roca un tono verdoso algo ferrugíneo. Hay estratos que muestran plegaduras y espejos de fricción entre uno y otro, más otros fenómenos que describiré oportunamente.

Fig. 3. — Calizas del Ordovicio medio, muy replegadas, Nº 6. San Isidro. Foto Rusconi.

Las capas están fuertemente inclinadas con buzamiento hacia el Occidente y rumbo general S. E. a N. O. y contienen una extraordinaria cantidad de organismos, especialmente de graptolitas, pero no siempre en muy buenas condiciones de preservación. En cambio en los mismos terrenos situados a unos 800 metros al Norte y en la margen izquierda de una quebradita que desemboca en la gran quebrada y arroyo de San Isidro por su margen izquierda,

hemos encontrado reiteradamente numerosos organismos en mejores condiciones y de allí proceden también algunos tipos como *Phyllograptus challaensis* Ruse., etc., aunque la mayor parte de los graptolitas han sido obtenidos de capas situadas a 1700 metros al Oeste y a las cuales volveré más abajo.

Ordovicio medio

Nº 7, de 80 metros. Calizas grises, estratificadas, pero muy replegadas y festoneadas las líneas de sedimentación (fig. 3). En su interior hay varios mantos de rocas débilmente verdosas, semejando a las viejas grauvacas paleozoicas. Hasta el presente no ha proporcionado sino indicios de organismos indefinidos, y dichas rocas corresponden al horizonte *asperoense*.

Nº 8, de 8 metros. Depósito de areniscas oscuras con trozos de calizas angulosas del cámbrico. Estos materiales se encuentran muy segmentados entre sí y la roca, en su conjunto, ofrece mucha tenacidad. En dicho espesor he observado restos destruídos de varios organismos y entre ellos, trozos de valvas de ? *Orthisina*, etc.

Ordovicio superior

Nº 9, de 120 metros. Calizas grises muy estratificadas, pero de líneas onduladas o replegadas. Contiene varios mantos de piedra córnea, así como también pequeños lentes de una roca algo verdosa semejante a las viejas grauvacas, en cuya superficie se ven arrugas alargadas, repliegues, granulaciones y un sinnúmero de otras sinuosidades que parecerían indicar la presencia de los moldes de organismos indefinidos.

A los 350 metros al Oeste de la capa nº 1, el paleozoico se pierde en la profundidad y de allí hacia el Oeste, aparece sobre la margen derecha del arroyo un gran valle en forma de anfiteatro, cuyas rocas situadas muy al fondo o Sud, son de edad siluriana y otras, posiblemente devónicas.

Recién a los mil metros de la capa nº 1, el paleozoico vuelve a aparecer con las calizas ordovicias y cámbricas, pero ya en distinta posición. Pues, primero vienen mantos de calizas estratificadas de 180 metros de espesor, correspondiente al horizonte nº 9, y muestran un buzamiento hacia el Este, o sea, inverso al de la misma capa

descrita anteriormente la cual buzaba hacia el Oeste. Luego siguen hacia el Oeste dos depósitos de esquistos negros. El primero de unos 2 metros y el segundo con poca diferencia, separados por un espacio de calizas de 8 metros. Sin embargo, hacia arriba de la barranca estos dos estratos se reúnen en un solo o por lo menos aparentemente, formando un depósito de 6 a 8 metros de espesor.

Después de estos esquistos se encuentran rocas calizas estratificadas de color gris claro con la intercalación de un depósito de cuarcita de grano fino y siguen así, hacia el occidente, otra serie de rocas de diferentes edades que merecerán una atención especial en otra oportunidad.

Debido a la posición que se encuentran estos esquistos negros situados a 1700 metros al O. de la estancia, he anticipado ya la tesis de que en ese trecho de cerca de 2 kilómetros, existe una gran zona hundida que dió origen al citado valle con su anfiteatro al Sud, y que el ala oriental de este sinclinal se encuentra a los 400 metros al O. de la estancia, mientras que la occidental aparece recién a los 1700 metros. En este valle, las capas silurianas están muy al sud y faltan en la margen derecha del citado arroyo, pero se las encuentra sobre la margen izquierda.

Fauna del Ordovicio inferior

Los esquitos nº 6 correspondientes al ala occidental del citado sinclinal existente a los 1700 metros al Oeste de la estancia de San Isidro, son los que han proporcionado una extraordinaria cantidad de fósiles de graptolitas que no imaginaron nunca los estudiosos que me precedieron.

Las rocas reunidas hasta ahora de este yacimiento llegan casi al millar, aunque suman varios millares si se computan las obtenidas en otros yacimientos cercanos. En estos trozos de rocas se ven restos de rabdosomas o ramas y de cuerpos protoplasmáticos pertenecientes a uno o varios individuos de una misma especie o bien de especies y géneros diferentes y cuyos detalles principales he ofrecido en los numerosos opúsculos que dí a publicidad ([13, 14, 15, 16, 17, 18]).

De cualquier modo, aquí ofreceré la lista del componente faunístico principal de esta extraordinaria fauna graptolítica del ordovicio inferior, y de otros grupos de invertebrados, cuyo descubrimiento data de un par de años a esta parte y estamos en condicio-

nes de manifestar que en Mendoza, se hallan los representantes de los principales órdenes, familias y géneros descubiertos ya en el Cámbrico y ordovicio del Canadá, Norte América, Suecia, Groenlandia, Inglaterra y otras partes de Europa y recordados por tantos autores. La lista de los organismos fósiles del piso *lasherense,* es la siguiente, con excepción de las que llevan un asterisco cuyos tipos proceden de la Quebrada de los Bueyes:

GRAPTOLOIDEA
Ord. DENDROIDEA
Fam. DESMOGRAPTIDAE
? *Desmograptus australis* Rusc.
Desmograptus acuminatus Rusc.
Or. GRAPTOLOIDEA
Sub. Ord. AXONOLIPA
Fam. DICHOGRAPTIDAE
Dichograptus quebradensis Rusc.
Tetragraptus bueyensis Rusc. *
Pterograptus longissimus Rusc.
Phyllograptus Gracii Rusc.
Phyllograptus challaensis Rusc.
Janograptus alfaensis (Rusc.)
Janograptus simplicidentatus Rusc. *
Janograptus australis Rusc. *
Janograptus bueyensis Rusc. *
Fam. DICELLOGRAPTIDAE
? *Dicranograptus huarpensis* Rusc.
Fam. LEPTOGRAPTIDAE
Caenograptus simplex Rusc.
Caenograptus ramosus Rusc.
Caenograptus interdentatus Rusc.
Caenograptus magnus Rusc.
Subord. AXONOPHORA
Fam. DIPLOGRAPTIDAE
Diplograptus bifidus Rusc.
Diplograptus bayensis Rusc.
Glyptograptus cuyanensis (Rusc.)
Glyptograptus asperoensis Rusc. *
Amplexograptus isidrense Rusc.

Mendograptus inversus Rusc.
Climacograptus lasherensis Rusc.
Climacograptus dualis Rusc.
Climacograptus rectispinus Rusc.

Fam. GLOSSOGRAPTIDAE

Glossograptus spinosus Rusc.
Glossograptus incertus Rusc.
Glossograptus interspinosus Rusc.
Glossograptus simplispinus Rusc.
Glossograptus bispinus Rusc.
Glossograptus paraspinus Rusc.
Glossograptus alfaensis Rusc. *
Cryptograptus crassispinus (Rusc.)
Gryptograptus trispinatus Rusc. *
Notograptus lanceolatus Rusc.
? *Notograptus dentatus* Rusc.

Ord. RETIOLITOIDEA

Fam. MONOGRAPTIDAE

Monograptus bayensis Rusc.

CAELENTERATA

Challapora cuyana Rusc.

En resumen, la fauna del ordovicio medio de San Isidro está constituída por representantes de 4 órdenes, 8 familias, 18 géneros y 38 especies, más otras formas que se hallan actualmente en estudio.

SILÚRICO SUPERIOR

Ya he dicho que sobre la margen derecha del arroyo y quebrada de San Isidro y en el tramo de 2 kilómetros al Oeste de la estancia, existe un gran valle con su respectivo sinclinal sobre el cual faltan las rocas silurianas, pero que éstas aparecen más al Sud.

Sin embargo, en la margen izquierda del mismo arroyo y coincidente con el trecho del sinclinal, se ven barrancos casi a pique, constituídos casi en su totalidad por rocas silurianas (nº 10), no obstante habérselas atribuído antiguamente al devónico. En general, son depósitos muy estratificados de grano fino y finísimo con vestigios de mica, cloritizada, de color gris oscuro, con tono verdoso u-

cio o azulado. Estas capas, en algunos trechos muestran el aspecto de las pizarras y hasta de las filitas, y hay sectores donde aparecen muy torcidas a modo de un sinclinal dispuesto verticalmente. Su espesor sobrepasa de los 250 metros y en distintos niveles hemos visto numerosas impresiones de gusanos muy diferentes, de los cuales he descripto de este horizonte *canotense,* los siguientes organismos:

Ord. Tubicola
? *Pincenia isidrense* Rusc.

Ord. Gephyrea
? *Nereites mendozaensis* Rusc.

A continuación y hacia el Oeste sigue otra potente formación de areniscas de color plomo oscuro con tono verdoso relativamente tenaz y en cuyo interior aparecen a trecho numerosos restos de vegetales carbonizados y entre ellos he descripto la siguiente forma:

Algae
Chondrites lasherensis Rusc.

Devónico

Las rocas de edad devónica, a mi juicio, no existen en el trecho comprendido en el corte geológico en cuestión, no obstante haberlas citado de allí algunos autores. En cambio, ellas parecerían estar representadas en la quebrada del Manzano, al Oeste de El Challao, así como también en un sector de Las Higueras, al Noroeste de Villavicencio, y se caracterizan por una serie muy potente de areniscas estratificadas con abundante mica cloritizada y de coloración generalmente marrón-rosado o morado hasta borra vino (*horizonte higuerense*). En su espesor hemos visto abundantes impresiones de gusanos y de otros organismos que difieren de las pizarras silúricas situadas al Oeste de San Isidro.

Carbonífero

Tampoco se encuentran a pocos kilómetros al Oeste de San Isidro las rocas de este período; pero, al parecer, se hallan presentes en el sector de Canota y de otras localidades aledañas.

Pérmico inferior

No creo que se encuentren rocas de este período en la margen derecha del arroyo de San Isidro, abajo, pero sí en la quebrada situada al Sud y correspondiente al sector del Cerro Bayo. Aquí aparecen potentes estratos de areniscas blanquecinas y consolidadas de tipo desértico y otras rojas, más los grandes mantos efusivos de tobas de pórfidos cuarcíferos generalmente de tono rojizo, correspondientes al horizonte *melocotense*, situado cerca del Cerro Melocotón.

Pérmico superior

Nº 13, de 15 metros. En la parte oriental de la falla nº 12 del citado corte y en contacto, unas veces con areniscas precámbricas (nº 1) y en otros lugares con las calizas del cámbrico medio, se encuentran una serie de areniscas de tono más o menos rojizo intenso. Están muy estratificadas y con buzamiento al Oeste, y a estas mismas areniscas coloradas, Stappembeck las consideró de edad cretácea (p. 103).

En su interior, pero a varios cientos de metros más al Sud de la margen derecha del citado arroyo de San Isidro, hemos hallado en excursiones realizadas con el geólogo del Museo, numerosas escamas de peces genoides del grupo *Challaia* sp.

A varios kilómetros más al Sud y coincidente ya con la otra quebrada del Cerro Bayo, se observan estas mismas rocas alternadas con otras de coloración verdosa, grises, etc., correspondientes al piso *bayense* o pérmico superior, y de este piso he dado a conocer los siguientes organismos, más otros que se hallan en estudio:

Flora

Helechos y calamareáceas

Mollusca

? *Corbicula bayensis* Rusc.

Pisces

Ganoidei

Fam. Palaeoniscidae

? *Rhadinichthys Tellecheai* Rusc.

Neochallaia minor (Rusc.)

CROSSOPTERYGII
Challaia magna Rusc.
Challaia multidentata Rusc.
AMPHIBIA
LABYRINTHODONTIA
Chingutisaurus tenax Rusc.

TRIÁSICO INFERIOR

Nº 14, de 50 a 200 metros. Areniscas de grano regular con estratos más o menos arcillosos de color marrón rojizo, con un débil tono violáceo en parte. Están muy estratificadas y corresponden al piso *limense*, triásico inferior.

En los mismos barrancos de la margen derecha del arroyo de San Isidro, abajo, solamente se han visto indicios de fósiles, pero un kilómetro más al Sud fueron descubiertas muchas escamas del gran pez del grupo *Callaia*. A unos 3 kilómetros al Sud, o sea, en la quebrada del Cerro Bayo, el citado piso tiene más desarrollo y ha proporcionado también mayor número de organismos, algunos de los cuales han tenido ya una visible repercusión entre los estudiosos, particularmente los laberintodontes, representados por varias especies y muchos individuos de diferentes estados de desarrollo. La lista de estos fósiles del cerro Bayo son:

Helechos y calamareáceas
INVERTEBRATA
CONCHOSTRACA
Estheriopsis bayensis Rusc.
Euestheria Forbesi (Gein.)
PISCIS
Challaia sp.
AMPHIBIA
LABYRINTHODONTIA
Otuminisaurus limensis Rusc.
Chigutisaurus tunuyanensis Rusc.
Icanosaurus rectifrons Rusc.

TRIÁSICO MEDIO

Siguen hacia el Este de la margen derecha del arroyo de San Isidro abajo, una serie de rocas estratificadas de coloración en parte

verdosa que contienen en algunos trechos, restos coralinos semejantes a los descubiertos en varios niveles de la zona de El Challao y conocidos como:

Mendopora challaensis Rusc.

El triásico medio de Mendoza contiene una rica fauna de invertebrados y de vertebrados, especialmente de peces ganoides que, por sus características anatómicas, representan fáunulas distintas. Así, por ejemplo, en el horizonte *leonense* (triásico medio) de la Quegrada de los Leones en la región de El Challao, se conocen varios géneros como *Pasambaya*, *Mendocinia*, *Anatoia*, *Caminchaia*, etc.

También en el triásico de Cacheuta la fauna ictiológica está representada por varias formas como *Gyrolepidoides*, *Amblypterus*, *Challaia* y entre estos últimos una especie que denominé:

? Challaia cacheutensis Rusc.

La especie (nº 768 P. v), consiste en numerosas escamas sueltas y huesos, reunidos por el geólogo del Museo, Prof. M. Tellechea, en la proximidad de la mina Elcha, Cacheuta. Las escamas grandes son de forma cuadrangular, de 3 mm de lado, pero algo rómbicas.

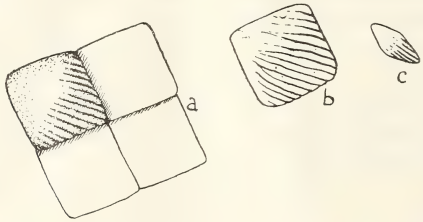


Fig. 4. — ?*Challaia cacheutensis* Rusc. Tipo nº 768. P. v. — *a*) y *b*) escamas del flanco anterior, *c*) escama cerca de la región caudal (× 5).

La superficie está constituída por 12 a 14 surcos y sus respectivas crestas que comienzan desde la mitad del rombo hacia atrás y se orientan en sentido a la mayor longitud del rombo.

Muchos surcos son rectos y otros levemente sinuosos, muy poco excavados y semejan a la forma pectinada, o sea, a dientes de un peine. Las escamas del flanco posterior, cerca de la región caudal, son rombos muy alargados y más pequeños y en cuya superficie

adamantina se cuentan de 4 a 6 surcos tenues que comienzan también, desde la mitad hacia atrás. En otros trozos de rocas se advierten, asimismo, escamas sueltas que muestran las mismas características ya indicadas, pero en algunas escamas los surcos son algo más largos.

En el horizonte *zorrense* (triásico medio) del Agua de la Zorra, en los Paramillos de Uspallata, existen géneros como *Cenechoia*, *Guaymayenia*, *?Eurynotus*, *Pholidophours*, *Gyrolepidoides*, etc., aunque en esta región son muy abundantes los representantes del género *Semionotus*. Pero este último género no reúne solamente a la especie típica: *S. mendozaensis*, descripta por Geinitz sobre escamas sueltas y diferentes, sino que en nuestros viajes hemos reunido del horizonte zorrense numerosos restos de peces entre los cuales algunos constituyen formas nuevas, a saber:

?Semionotus vallejensis n. sp.

El tipo comprende gran parte del animal cuya altura máxima del cuerpo es de 43 mm. Las escamas del flanco anterior de la pieza tipo nº 552 P. v., miden 3 mm de alto por 1,6 de ancho y las del

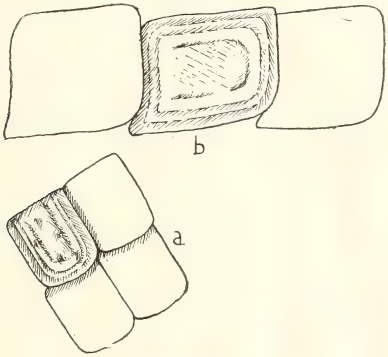


Fig. 5. — *?Semionotus Vallejensis n. sp.* Tipo nº 552. P. v. — *a*) escama del flanco anterior, *b*) escama del borde dorsal anterior (× 5).

flanco posterior son más cuadrangulares aunque siempre tendientes a la forma rómbica. La superficie de estas escamas muestran de una a dos franjas que rodean totalmente los bordes de la escama, y en

la parte central se advierte una superficie algo más elevada y parcialmente facetadas, de modo que algunas de estas escamas parecerían estar constituidas por laminillas rectangulares superpuestas debido a la disposición de las franjas que las contornean y a las facetas de la superficie adamantina. En el dorso del cuerpo del pez hay una serie de grandes escamas casi cuadrangulares, siendo las más amplias de 5 mm de longitud por 3 de alto. En la mandíbula no se perciben claramente los dientes y estos órganos tampoco los he visto en otros trozos mandibulares, motivos por el cual su referencia al género *Semionotus* es provisoria hasta tanto ofrezca la descripción completa.

Triásico superior

Más al Este aún hay varios depósitos estratificados, de coloración variada, aunque predominan los de tipo verdosos que, a mi juicio, corresponden al triásico superior. Allí no tienen mucho desarrollo, pero lo es, en cambio, en la región de El Challao, en donde ellos sobrepasan los 200 metros de espesor. (Horizonte *bodeguense*) de la quebrada La Hedionda.

Cretáceo

El cretáceo no se ve en la margen derecha del arroyo San Isidro, pero sí un poco más al Sud, o sea en la Quebrada de la Mina Atala y se caracteriza por una serie de areniscas finas o arcillosas pero de un vivo color rojizo (Horizonte *papagayense*).

Terciario

Siguen más al Este una serie potente de areniscas, arcillas en gran parte de tono marrón que corresponden a varios períodos del terciario, aunque incluídos todos antiguamente bajo la vaga denominación de « Estratos calchaqueños ». Entre los horizontes del terciario se destacan mantos de areniscas del horizonte atalaense, Oligoceno inferior, que al Oeste de la mina Atala, o sea un kilómetro al Sud del arroyo de San Isidro, hemos reunido una buena cantidad de fósiles pertenecientes a diferentes grupos de vertebrados y de los cuales he descripto los siguientes:

REPTILIA

Ord. EMYDOSAURIA

Ilchunaia parca Rusc.

AVES

Ord. STEREORNITHES

Cunampaia simplex Rusc.

MAMMALIA

Ord. NOTOUNGULATA

Allalmeia atalaensis Rusc.

III - QUEBRADA DE LOS BUEYES

A unos 3 kilómetros al N. Este del casco de la estancia de San Isidro, está la Quebrada de los Bueyes, en donde aparecen también espesos mantos del paleozoico, a saber:

CÁMBRICO SUPERIOR

Calizas grises claras, muy estratificadas, pero generalmente replegadas. En su interior hay varios depósitos de rocas verdosas claras parecidas a las viejas grauvacas y muy similares en parte, a la capa nº 5, y el resto a la nº 7 de la Quebrada de San Isidro. Los restos de organismos hallados en las calizas de la citada quebrada de los Bueyes, que antes las había atribuído al « Ordovicio o un poco más antiguas », son los siguientes:

BRYOZOA

Paraguataia Tellecheai Rusc.

NAUTILOIDEA

? *Orthoceras isidrensis* Rusc.

? *Orthis* sp.

ORDOVICIO INFERIOR

Esquistos negros, algo menos carbonosos pero muy estratificados, con tendencia al tipo de roca pizarrosa. En este sector existen varios depósitos separados por calizas grises y en casi todos ellos se ven abundantes graptolitas muy bien conservados. Muchas de las especies están también representadas en el ordovicio inferior

(capa 9), de San Isidro, especialmente en el del ala occidental situada a 1700 metros de la estancia. Por este motivo creo que estos yacimientos, así como también el primero descubierto a un kilómetro al norte de San Isidro, corresponden a un mismo período geológico. De cualquier modo, en los esquistos negros de la Quebrada de los Bueyes, he comprobado la presencia de más de 25 especies, de las cuales las siguientes son típicas de esta localidad, como están señaladas en la lista del ordovicio inferior de San Isidro con un (*).

Tetragraptus bueyensis Rusc.
Janograptus simplicidentatus Rusc.
Janograptus australis Rusc.
Janograptus bueyensis Rusc.
Glyptograptus asperoensis Rusc.
Glossograptus alfaensis Rusc.
Cryptograptus trispinatus Rusc.

RESUMEN

Los descubrimentos realizados en estos últimos años en terrenos del paleozoico de Mendoza, evidencian de un modo incuestionable, la existencia de abundantes faunas de organismos muy variados y vinculados al paleozoico de otros continentes.

Con estos antecedentes, sería posible prever también nuevos hallazgos que motivarán una revisión del viejo concepto que se tenía de estos terrenos, conceptuados generalmente como carentes de fósiles, cuando en verdad las actividades de campo y de gabinete han demostrado lo contrario.

Mientras tanto, puedo recordar que las búsquedas practicadas en la región de San Isidro y zonas aledañas han proporcionado los siguientes elementos faunísticos: Cámbrico, 21 especies; Ordovicio, 38; Silúrico, 3; Pérmico, 6; Triásico, 5. Pero el número de organismos del triásico es notablemente mayor si se computan las especies nuevas obtenidas de las regiones de los Paramillos de Uspallata, El Challao, Cacheuta, etc., las cuales pasan de las 30 especies y corresponden a vertebrados e invertebrados de diferentes grupos zoológicos que tampoco habían previsto su existencia otros investigadores.

Bibliografía

(1) Guillermo Bodenbender. — « El suelo y las vertientes de la ciudad de Mendoza y sus alrededores », en *Bol. Acad. Nac. de Córdoba*, vol. XV, pp. 425-486, 1897.

(2) Ricardo Stappenbeck. — « La Precordillera de San Juan y Mendoza », en *Div. Minas y Geología*, vol. IV, nº 3, pp. 1-187, Bs. As. 1910.

(3) Anselmo Windhausen. — « Geología Argentina », Bs. As. 1930-31.

(4) Carlos Rusconi. — « Trilobites silúrico de Mendoza », en *Anal. Soc. Cient. Arg.*, vol. CXXXIX, pp. 216-219, Bs. As. 1945.

(5) C. Rusconi. — « Nuevos trilobitas del cámbrico de Mendoza », en *Boletín paleontológico*, nº 19, pp. 1-3, Bs. As. 1945.

(6) C. Rusconi. — « Varias especies de trilobitas y esterias del cámbrico de Mendoza », en *Rev. Hist. y Geografía*, vol. I, pp. 1-9 del sep. Mendoza, 1946.

(7) C. Rusconi. — « Los trilobitas del cámbrico de Mendoza », en *Bol. Soc. Geológica del Perú*, vol. XIX, pp. 45-55, Lima, 1946.

(8) C. Rusconi. — « El cámbrico de Mendoza », en *Bol. Paleontológico*, nº 23, pp. 1-2, Bs. As., 1947.

(9) C. Rusconi. — « Especie de trilobita del cámbrico de Mendoza », en *Anal. Soc. Cient. Arg.*, vol. CXLIV, pp. 560-562, Bs. As., 1947.

(10) C. Rusconi. — « Apuntes sobre el triásico y el ordovico de el Challao, Mendoza », en *Rev. Mus. Hist. Nat. de Mendoza*, vol. II, pp. 165-198, Mendoza, 1948.

(11) C. Rusconi. — « Notas sobre fósiles ordovicios y triásicos de Mendoza », en *Rev. Mus. Hist. Nat. Mendoza*, vol. III, pp. 245-254, Mendoza, 1948.

(12) C. Rusconi. — « Nuevo género de trilobita del cámbrico medio de Mendoza », en Ibid., vol. III, pág. 212, Mendoza, 1949.

(13) C. Rusconi. — « Nuevas especies de graptolitas paleozoicos de Mendoza », en Ibid., vol. III, pp. 3-8, Mendoza, 1949.

(14) C. Rusconi. — « Algunas especies de graptolitas paleozoicos de Mendoza », en Ibid., vol. III, pp. 87-88, Mendoza, 1949.

(15) C. Rusconi. — « Eucrustáceo y graptolitas nuevos de Mendoza », en Ibid., vol. III, pp. 159-164, Mendoza, 1949.

(16) C. Rusconi. — « Seis nuevas especies de graptolitas paleozoicas de Mendoza », en Ibid., vol. III, pp. 165-168, Mendoza, 1949.

(17) C. Rusconi. — « Graptolitas ordovicios de Mendoza (Argentina) », en *Soc. Geol. del Perú*, Vol. Jubilar, Parte II, pp. 1-4, Lima, 1949.

(18) C. Rusconi. — « Más especies de graptolitas paleozoicos de Mendoza », en *Rev. Mus. Hist. Nat.*, vol. III, pp. 215-220, Mendoza, 1949.

(19) C. Rusconi. — « Presencia de laberintodontes en varias regiones de Mendoza », en *Ibid.*, vol. IV, pp. 3-8, del separado, enero 10 de 1950.

Mendoza, enero de 1950 (*Año del Libertador Gral. San Martín*).

EL CLIMA Y LOS JUEGOS OLIMPICOS

POR

GUILLERMO HOXMARK

SUMMARY. — *Climate and the Olympic Games.* — The paper, the last of a serie of researches published in former years, show an analysis of the influence of climate on man, by correlating the points won by the different national teams during the International Olympic Games since 1920, with the average thermal conditions of the respective countries. By dividing the population with the number of points and then utilize the smallest amount obtained by any nation as a divisor, index numbers were established (*A column*).

The sequence of the index numbers show an inherent positive climatic effect on the skill of the competitors in the games and logically on the peoples they are representing. The last war has had, apparently, a slightly negative effect on some nations involved in the world conflict. The variations in population during the period 1920-1948 have been taken into account in the estimates. The three northernmost peoples, in the world, Norway, Finland and Sweden occupy the first places, in the order mentioned followed by Switzerland and Denmark. The diagram show the results which figure in Table IV. The abscissa represent the places which the different nations occupy according to the means of the index numbers in the *A* column, and the ordinate correspond to the annual average temperature in centigrades for each country.

Probablemente todos poseemos ciertas ideas respecto a la influencia del estado del tiempo sobre el físico humano.

Algunos investigadores han tratado de encontrar, por métodos científicos, las relaciones que pueden existir de esta clase. Para el caso llegaron a establecer zonas de actividad y energía humana (Ellsworth Huntington) tomando como punto de partida las correlaciones entre las clasificaciones obtenidas por los escolares, el rendimiento del trabajo en las fábricas, las actividades comerciales, la salud pública, otros factores apropiados y diversos elementos meteorológicos.

He encontrado que los resultados alcanzados durante los Juegos Olímpicos Internacionales constituyen una excelente base para establecer las relaciones entre las condiciones climatológicas de las diversas regiones del mundo y el rendimiento normal del físico de los habitantes de las mismas.

TABLA I. — *Los Juegos Olímpicos en Berlín en* 1936

País	A Números índices	B Temperatura media nual ° C	C Puntos ganados
1 Noruega	1,0	3,8	135
2 Finlandia	1,2	3,1	152
3 Estonia	1,3	4,4	39
4 Suecia	1,9	5,1	154
5 Suiza	2,2	8,6	90
6 Austria	3,2	9,6	98
7 Hungría	3,3	9,7	130
8 Holanda	3,8	8,7	101
9 Alemania	5,3	9,0	595
10 Nueva Zelandia	7,7	12,7	10
11 Dinamarca	9,0	7,2	19
12 Canadá	10,9	4,6	45
13 Letonia	11,3	5,5	8
14 Checoeslovaquia	12,9	8,3	55
15 Estados Unidos	14,2	10,6	396
16 Argentina	14,8	13,5	39
17 Italia	15,3	15,2	130
18 Francia	16,3	11,7	121
19 Gran Bretaña	20,6	9,6	102
20 Egipto	21,1	20,7	31
21 Japón	41,7	11,6	104
22 Turquía	55,9	19,2	13
23 Bélgica	64,8	9,1	6
24 Polonia	64,9	7,4	24
25 Unión Sudafricana	65,4	16,4	5
26 México	87,7	20,3	9
27 Portugal	104,6	14,8	3
28 Australia	105,0	17,2	3

En años pasados he publicado varios estudios [1] con respecto a la influencia del clima sobre las prestaciones de los deportistas que

[1] HOXMARK, GUILLERMO. — Artículos sobre el tema aparecieron en:
« Ecology ». Brooklyn, N. Y., v. VI, nº 3, julio de 1925.
« The Literary Digest ». New York, septiembre 12 de 1925.
Anales, Sociedad Científica Argentina, Buenos Aires, tomo CII, p. 53 y siguientes, 1926.
« The Method of Reasoning », text book for Universities, págs. 91/94, New York, 1927.
La Nación, septiembre 20 de 1936, Buenos Aires, y en muchas otras publicaciones del mundo.

participaron en las lides internacionales olímpicas. Los juegos debían celebrarse cada cuatro años, pero las grandes guerras mundiales quebraron la serie, especialmente en 1940 y 1944. Recién en 1948 fueron realizados, siendo Gran Bretaña la encargada de hacerlo.

Tabla II. — *Los Juegos Olímpicos (invierno) en Saint Moritz, en* 1948

País	A Números índices	B Temperatura media anual ° C	C Puntos ganados
1 Noruega	1,00	3,8	64
2 Suiza	1,62	8,6	56
3 Suecia	2,17	5,1	64
4 Austria	3,90	9,6	37
5 Canadá	10,96	4,6	23
6 Bélgica	11,95	9,1	15
7 Francia	28,90	11,7	31
8 Estados Unidos	52,00	10,6	56
9 Checoeslovaquia	61,87	8,3	5
10 Hungría	63,32	9,7	5
11 Italia	96,00	15,2	10
12 Gran Bretaña	168,81	9,6	6

Puntos calculados en base de los tres primeros puestos (medallas de oro, plata y bronce, de 10, 5 y 3 puntos, respectivamente).

La parte que correspondía a las competencias invernales tuvo lugar en St. Moritz, Suiza, en febrero, (Tabla II). La lista de los equipos participantes es algo reducida ya que no todos los países poseen climas, o regiones con climas adecuados, para ejercitar sus jóvenes sobre la nieve y el hielo.

La principal porción de los juegos, con la concurrencia de numerosas delegaciones, se realizó en el estadio de Wembley, Londres, durante el mes de agosto.

Los métodos empleados para calcular los resultados durante las pruebas variaron mucho, de modo que los puntos de la Tabla III representan un promedio de varias estimaciones extraoficiales.

Se ve que ninguna de las tablas que figuran en este estudio demuestran en primer término al equipo que ganó el mayor número de puntos, seguido en orden de sucesión por los demás.

TABLA III. — *Los Juegos Olímpicos de* 1948 (*St. Moritz-Londres*)

País	A Números índices	B Temperatura media anual ° C	C Puntos ganados
1 Suecia	1,00	5,1	375,5
2 Noruega	1,28	3,8	130
3 Suiza	1,29	8,6	187
4 Finlandia	1,36	3,1	158
5 Dinamarca	1,87	7,2	129
6 Hungría	2,90	9,7	185
7 Holanda	4,14	8,7	118
8 Austria	4,69	9,6	80
9 Australia	4,93	17,2	87
10 Bélgica	5,30	9,1	86
11 Canadá	8,15	4,6	79
12 Francia	9,26	11,7	249
13 Checoeslovaquia	9,42	8,3	74
14 Unión Sudafricana	10,73	16,4	35
15 Turquía	11,76	19,2	73
16 Estados Unidos	12,60	10,6	596
17 Italia	12,70	15,2	190
18 Argentina	13,73	13,5	62,5
19 Gran Bretaña	15,41	9,6	174
20 México	27,20	17,4	35,5

La columna A de los números índices, representa la posición que cada país ocupa en relación al que tiene menos cantidad de cabezas por cada punto ganado. Para obtener esta base se divide la población de las naciones participantes por los puntos que obtuvieron sus equipos y luego los resultados de esta operación son divididos por la cantidad mínima que consiguió uno de los concurrentes.

Durante las competencias en St. Moritz ganaron Suecia y Noruega cada una 64 puntos y los Estados Unidos y Suiza 56.

Aplicando la fórmula citada A = población : C vemos que Noruega es el país que tiene menos cabezas por punto y por consiguiente debe ser tomada como el factor base, es decir como 1,00. Sigue en orden de sucesión Suiza con el número correlativo de 1,62, después Suecia con 2,17, etc.

Las grandes naciones poseen evidentemente ventajas para poder disponer de una cantidad muy considerable de atletas de primera

clase, a causa de su mayor población, lo que hace difícil la posición de los pueblos que no disponen de tan abundante material humano.

TABLA IV. — *Los Juegos Olímpicos*

Términos medios de los números índices de Amberes 1920, París 1924, Berlín 1936 y Londres 1948

País	A Promedio números índices	B Temperatura media anual en ° C
1 Noruega	1,07	3,8
2 Finlandia	1,22	3,1
3 Suecia	1,43	5,1
4 Suiza	2,69	8,6
5 Dinamarca	4,02	7,2
6 Holanda	5,51	8,7
7 Hungría	5,93	9,7
8 Austria	7,73	9,6
9 Canadá	10,41	4,6
10 Argentina	11,98	13,5
11 Francia	12,07	11,7
12 Estados Unidos	14,05	10,6
13 Gran Bretaña	15,78	9,6
14 Italia	15,92	15,2
15 Bélgica	20,00	9,1
16 Australia	39,61	17,2
17 Unión Sudafricana	41,53	16,4
18 Checoeslovaquia	52,98	8,3

Tomamos el caso de Noruega, que se ha destacado frecuentemente en las lides pacíficas entre las naciones del mundo. Su población es reducida, algo más que tres millones ahora, pero en 1936 no alcanzó esta cifra. Alemania tenía en aquel año cerca de setenta millones, o sea 23 veces más habitantes que el país nórdico y lógicamente tantas veces más probabilidades para presentar competidores de calidad superior, y además tuvo la ventaja extra de celebrar las pruebas en Berlín.

Es, en verdad, extraordinario que los pequeños pueblos, no obstante tantas desventajas, hayan podido clasificarse en la lucha contra tan formidables rivales.

Vemos en los análisis de los resultados de los juegos en Berlín 1936, y en Londres 1948, una tendencia general en favor a los paí-

ses de climas relativamente frescos. Esta inclinación se destacó también en Amberes 1920 y en París 1924.

Por la Tabla I ocupa Noruega el primer puesto, con el número índice 1.00, debido al hecho de que tuvo menos habitantes por cada punto conquistado. Sigue después Finlandia, Estonia, Suecia, Suiza, Austria, Hungría, Holanda, y recién en el noveno lugar aparece Alemania.

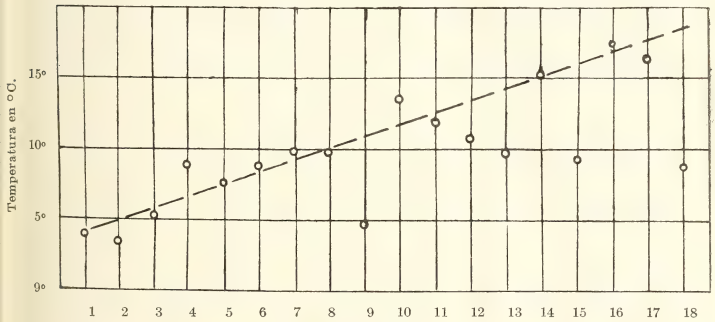
La correlación entre la temperatura media anual de la columna B y las proezas de los deportistas indica la afinidad entre las condiciones térmicas y la capacidad física.

Los vínculos son visibles también en las Tablas II y III, donde los equipos procedentes de regiones de temperaturas más altas figuran algo rezagados.

Los promedios de los números índices correspondientes a los años 1920, 1924, 1936 y 1948, que figuran en la Tabla IV, confirman las conclusiones anteriores en lo que se refiere a la influencia beneficiosa de temperaturas relativamente bajas sobre la energía del hombre.

LOS JUEGOS OLÍMPICOS

Término medio de los números índices obtenidos en 1920, 1924, 1936 *y* 1948, *en Amberes, París, Berlín y Londres, respectivamente, y su correlación con temperatura.*



1 Noruega
2 Finlandia
3 Suecia
4 Suiza
5 Dinamarca
6 Holanda
7 Hungría
8 Austria
9 Canadá
10 Argentina
11 Francia
12 E. Unidos
13 G. Bretaña
14 Italia
15 Bélgica
16 Australia
17 U. Sudafricana
18 Checoeslovaquia.

Los tres pueblos más septentrionales del mundo, Noruega, Finlandia y Suecia, se hallan en primer término, seguidos por Suiza y el tercer país escandinavo, Dinamarca. Suiza y Noruega son montañosas y probablemente la orografía ejerce algún efecto positivo sobre la capacidad de los atletas para retener el oxígeno durante las pruebas que necesitan inusitados esfuerzos musculares.

En forma de diagrama presentamos las conclusiones de la Tabla IV. La abscisa representa el número de orden en que se colocaron los distintos pueblos según el promedio de los números índices de la columna A. La ordenada corresponde a la temperatura media anual en grados centígrados.

Es evidente que el estado térmico en que viven los pueblos civilizados influye sobre la actividad deportiva, de modo general. Hay naciones que ocupan posiciones adelantadas a los lugares que debían tener según la ley (temperatura = fuerza física). La Argentina se destaca en este sentido, y hay otras, pocas, que se hallan algo debajo del nivel correspondiente a las zonas térmicas en que moran.

Es difícil de explicar por qué estos países se encuentran a la zaga de los demás. Es posible que ellos practiquen con preferencia deportes que no son admitidos en los programas de los juegos olímpicos internacionales, aunque esta causa tampoco puede explicar por completo la anomalía. Probablemente hay otros motivos más hondos, pero en este estudio no nos incumbe efectuar análisis demasiado profundos sobre las excepciones aparentes a la ley de la correlación entre la energía del hombre y el clima de las regiones que él habita.

SECCION CONFERENCIAS

LAS NOCIONES DE AREA Y DE VOLUMEN

POR

M. GEORGES VALIRON

Esta conferencia fué pronunciada el 7 de agosto de 1946, en la Sociedad Científica Argentina.

El Dr. Biggeri hizo la presentación científica del Profesor Dr. Georges Valiron. Instantes antes el Vicepresidente 1°, Dr. Jorge Magnin, pronunció breves palabras con motivo de la entrega al Profesor Valiron del diploma de Miembro Correspondiente de la Sociedad Científica Argentina.

RESUMEN DE LA PRESENTACION DEL PROF. VALIRON POR EL PROF. BIGGERI

« Es realmente imposible sintetizar, en un corto discurso de presentación, la personalidad científica del profesor Georges Valiron, presentación que por otra parte es superflua ya que no existe nadie que se haya dedicado al estudio de las Matemáticas Modernas y que no conozca a este célebre profesor de Estrasburgo, primero, y, de París, después.

Representa nuestro ilustre visitante uno de los más sólidos valores de la Ciencia Francesa y puede considerarse como el continuador de aquellos genios tutelares de la Ciencia Pura, que fueron Hermite, Darboux, Picard, Lebesgue, etc., y, de aquellos otros que son: Borel, Cartan, Montel, Julia, Denjoy, etc.

En nuestra conferencia titulada « La Contribución de Francia a las Ciencias Exactas », que pronunciamos en este mismo lugar el año pasado, en homenaje a la Embajada Extraordinaria Intelectual Francesa, que nos visitara, sintetizamos a grandes rasgos las características de las admirables creaciones del genio galo. Por lo tanto, no hemos de repetir, por falta material de tiempo, lo que dijimos en esa oportunidad.

Limitémonos, en consecuencia, a recordar los memorables trabajos de Valiron sobre las funciones enteras y meromorfas, sobre las singularidades de las funciones analíticas, sobre la teoría iniciada por los famosos teoremas de Picard referentes a las funciones trascendentes enteras y a las funciones analíticas uniformes con punto singular esencial aislado, especialmente en las sendas descubiertas por Borel, sobre las funciones meromorfas, sobre las direcciones de Picard y de Julia, sobre la teoría de la uniformización, profundizando la brecha abierta por Bloch, sobre las series de Dirichlet, etc., etc.

La obra de Valiron como creador es vasta y profunda, testimonio de ello son las numerosas Notas presentadas a la Academia de Ciencias de París, y los variados trabajos publicados en las más cotizadas revistas del mundo entero. Investigador, muy informado de cuanto se relaciona, aunque sea muy indirectamente, con las teorías, que con tanto tesón y provecho cultivó.

Testigo ocular de las muestras de simpatía que su figura irradia tanto en la Sorbona, como en la Sociedad Matemática de Francia, etc., puedo afirmar que su palabra, tan afectuosa como firme, es escuchada por sus colegas, tanto franceses como extranjeros, con singular atención.

En la conferencia de hoy, al hablarnos de las nociones de área y de volumen, ha de rendir homenaje a Henri Lebesgue, uno de los más geniales arquetipos de la Matemática Francesa ».

CONFERENCIA DEL PROF. VALIRON TRADUCIDA POR EL PROF. BIGGERI

« Los matemáticos se hallan siempre en situación un poco difícil cuando quieren hablar de su ciencia ante un gran público. La mayor parte de las personas cultas han tomado contacto con esta ciencia en los cursos de la enseñanza secundaria, pero muchas, o mejor dicho, muchísimas de estas personas no conservan un grato recuerdo de este contacto y prefieren decir que no tienen disposiciones para el estudio de las abstracciones basadas en los números, el cálculo algebraico y las formas geométricas. Para no desentonar, el matemático debe resignarse a no hablar de matemáticas sino de ciencias afines, de la utilidad de las matemáticas en las ciencias exactas, de las conquistas a que han dado lugar en la física-matemática, de su

éxito en la explicación del mundo, proporcionada ayer por la mecánica newtoniana y hoy por la mecánica relativista. Y, sin entrar en muchos detalles, el matemático podrá hacer una incursión en la física atómica, en el átomo de Bohr y hablar de la parte que cupo a las matemáticas en la concepción de la bomba atómica. Podría también hablar, no de matemáticas, sino de los matemáticos, de sus trabajos y de sus distracciones y de aquél de los nuestros que, según parece, escribió sus ecuaciones en la carrocería del ómnibus del cual acababa de descender y vió desaparecer con éste el fruto de sus reflexiones.

Pero el título de esta conferencia os indica que no seguiré estrictamente por ninguno de estos caminos. Cuando Biggeri me solicitó, en nombre de la Junta Directiva de la Sociedad, de hablar ante vosotros, pensé que ocupándome de las nociones de área y de volumen, tendría yo la ocasión de rendir homenaje a uno de los más ilustres matemáticos franceses y mundiales de estos últimos cincuenta años, Henri Lebesgue, a quien, diversas circunstancias le impidieron de visitaros antes de esta última guerra, y que murió, prematuramente, en 1942, a consecuencia de una larga y cruel enfermedad. Lebesgue es conocido por los matemáticos del mundo entero debido a la integral que lleva su nombre. Aunque no sea de la integral de Lebesgue que deseo hablar, sin embargo, diré de ella algunas palabras. El objeto primitivo del cálculo integral fué determinar y calcular áreas, volúmenes, centros de inercia, momentos de inercia, y fué mucho más tarde que dicho cálculo (en la teoría de las ecuaciones diferenciales y de las ecuaciones en derivadas parciales) tuvo el consabido éxito. Para definir los elementos mencionados, se divide la figura considerada en pequeños elementos que se asimilan a figuras simples para las cuales el elemento considerado es conocido, luego se efectúa una adición o sumación y lo que se llama un paso al límite. Coloquémonos en el caso más simple. Supongamos que queremos calcular el área de una figura plana limitada por tres segmentos rectilíneos AB, BC, CD, los segmentos AB y CD son ortogonales a BC, y por una curva Γ que une los puntos A y D, curva que tenga la forma de la figura 1. Se descompone dicha área en pequeñas fajas por paralelas a AB y se asimila cada faja a un rectángulo cuya base está sobre BC y cuya altura es la distancia a BC de un punto de Γ que se proyecta sobre esta base. Se efectúa la suma de las áreas de estos rectángulos y se determina

el límite de esta suma cuando el número de fajas crece infinitamente suponiendo que la amplitud de estas fajas tiende a cero. Este es el proceso clásico utilizado hasta 1900, es decir, hasta Lebesgue.

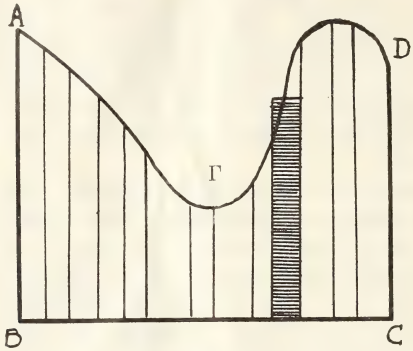


Fig. 1.

Y bien, Lebesgue procede en otra forma: efectúa la descomposición en fajas paralelas a BC, lo que introduce evidentemente grandes complicaciones para las fajas que cortan a Γ, tanto más que, si

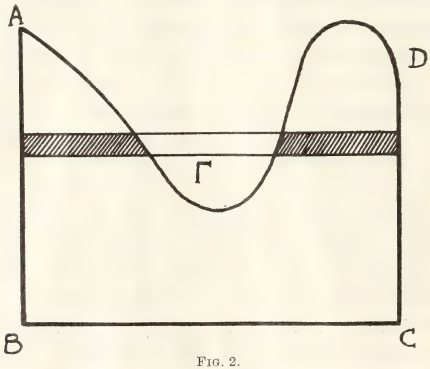


Fig. 2.

bien en la figura 2, Γ es una curva continua, es necesario también tratar el caso en que Γ sea discontinua. Es menester generalizar la noción de longitud de una sucesión de segmentos exteriores los unos

a los otros situados en una recta, y basarse sobre lo que se llama la medida de conjuntos. Lebesgue funda definitivamente esta teoría de la medida, que había sido bosquejada por Jordan y Borel, vence todos los obstáculos y define su integral que le permite integrar funciones discontinuas que se habían resistido a la integración clásica. Pocas funciones acotadas no son integrables por su método, las funciones no acotadas son tratadas más tarde por Denjoy. Lebesgue debe también vencer la resistencia que encuentra a su alrededor; él ha roto el cuadro habitual de las reflexiones de sus contemporáneos y ante los ojos de algunos aparece como un revolucionario peligroso; gracias a la amplitud de espíritu de Emile Picard publica sus primeros resultados. Sus ideas se difunden rápidamente en el mundo matemático, su integral permite resolver numerosas cuestiones que habían quedado en suspenso, dicha integral se introduce y es útil aún en las partes más clásicas de las matemáticas, como es la teoría de las funciones analíticas. Lebesgue desarrolla sus métodos y prosigue, en todos los dominios donde él penetra, su análisis profundo y sin prejuicio de los hechos. Por ejemplo, los matemáticos se ocupan de superficies desarrollables; éstan son, o mejor dicho, eran, simples superficies como las superficies cónicas, las cilíndricas, se puede aplicarlas sobre un plano, contienen rectas. Lebesgue toma una hoja de papel, la arruga completamente y dice: esta superficie arrugada es también una superficie desarrollable, y, crea una teoría nueva.

Lebesgue enseña, en sus primeros tiempos, en la Facultad de Ciencias de Poitiers, luego en la Escuela Normal Superior y en la Sorbona, y finalmente en el Colegio de Francia. Continúa sus trabajos, los expone a su auditorio del Colegio de Francia y desdeña muy a menudo publicarlos. Pero él debe vivir en París, su fortuna personal no es grande, los sueldos de los universitarios franceses no son muy elevados; y por lo tanto, acepta, como muchos otros, enseñar en una gran escuela anexa a la Universidad. Profesa en la Escuela Normal de Sèvres que forma el profesorado de la enseñanza secundaria femenina. Él debe preparar a las jóvenes para la enseñanza de las matemáticas; no considera a esta tarea como indigna de él, sino todo lo contrario, pues en ella se interesa intensamente. Se preocupa cada vez más de cuestiones de enseñanza, y lo hace con el espíritu crítico que lo condujo a su descubrimiento científico. Permaneciendo el sabio que continúa haciendo avanzar la ciencia, se-

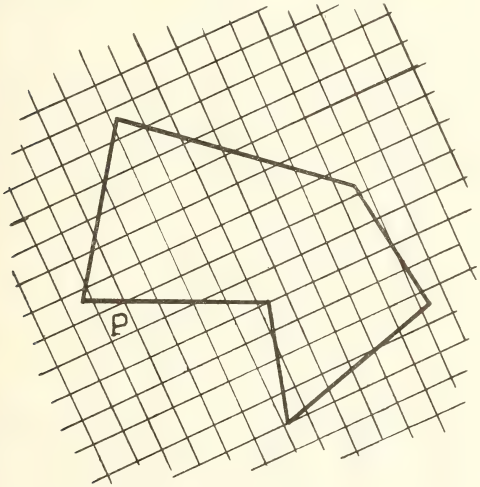
transforma en un pedagogo, en el buen sentido de la palabra, que lucha contra la rutina y se esfuerza en obtener los mejores métodos. Este afán de facilitar la tarea del alumno y del profesor, lo extiende, por otra parte, a los estudiantes de la enseñanza superior; uno de sus últimos trabajos está consagrado al ejemplo dado por Weierstrass de una función continua sin derivada: Lebesgue simplifica la construcción de este ejemplo.

Los trabajos de tendencia pedagógica de Lebesgue son muy variados. Algunos son publicados y reunidos en volúmenes. Una memoria sobre la medida de las magnitudes, publicada en el « Enseignement Mathématique » en 1934-35, ha sido editada separadamente en un libro; a una parte de esta exposición de Lebesgue nos hemos de referir en la segunda parte, la parte técnica, de esta conferencia. Otro volumen apareció en 1942 con el título « Les coniques »; reunió en este libro, con las memorias más antiguas sobre los polígonos de Poncelet y los diámetros, artículos pedagógicos sobre la manera de introducir y estudiar las secciones cónicas, y las bellas investigaciones de Lebesgue sobre las rectas focales que serán leídas con placer por todos aquéllos a quienes interesa la geometría. Conviene mencionar a este respecto un hecho que no fué señalado por Lebesgue porque éste no tenía por qué hacerlo. Lebesgue da como origen de sus investigaciones una parte de un problema que él había propuesto en 1911 a los candidatos a la Escuela Normal Superior. Este problema fué resuelto por el joven André Bloch y lo condujo a reflexionar sobre estas cuestiones, y sus reflexiones son el origen de la memoria que éste publicó en 1924 sobre los círculos paratácticos, trabajo que condujo a varios geómetras franceses a interesarse de nuevo en una teoría que parecía agotada.

En su libro sobre la medida de las magnitudes, Lebesgue introduce las nociones de área y de volumen por un método nuevo: emplea directamente el método infinitesimal, aún en los casos más simples. Por otra parte, en seguida va más lejos y bosqueja la extensión de sus procedimientos a la definición de los volúmenes y de las áreas de las superficies curvas en los espacios de más de tres dimensiones. Pero nosotros nos limitaremos al espacio ordinario. Lebesgue no se propone imponer sus ideas, las somete a los profesores de las clases superiores de la enseñanza secundaria, solicita que reflexionen y los adapten, siempre que los adopten, a sus métodos de enseñanza. Preconiza una reforma de ciertos métodos de

enseñanza, pero piensa que, para llegar a un feliz resultado, una reforma debe ser, no solamente aceptada, sino deseada por aquellos que tendrán que aplicarla. Abre, por lo tanto, la discusión.

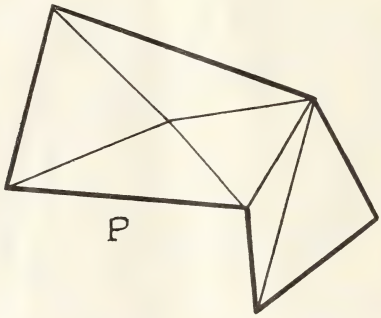
En realidad, no hay que creer que las nociones de área y de volumen estén mal presentadas en todos nuestros libros de enseñanza elemental. En sus Lecciones de Geometría, cuya primera edición data del 1900, aproximadamente, J. Hadamard procede de una manera muy correcta, que debe satisfacer a los más exigentes. Pero su método es un tanto abstracto. Lebesgue, aunque emplea el método infinitesimal, se coloca muy cerca de la práctica misma. No tengo la intención de exponer estrictamente el método de Lebesgue que presenta evidentes ventajas cuando se desea extender las definiciones a los espacios superiores. Remitiré a quien desee conocerlo al libro de Lebesgue. Deseo simplemente indicar un procedimiento deducido del de Lebesgue pero que es, en cierta forma, aún más elemental.



Coloquémonos en el caso de un recinto poligonal plano P. Construyamos un cuadriculado mediante pequeños cuadrados tales que las longitudes de sus lados sean una fracción de la unidad de longitud:

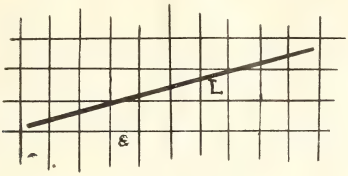
$$\varepsilon = \frac{1}{n},$$

siendo n un número natural. Puesto que un cuadrado de lado 1 puede descomponerse en n^2 cuadrados de lados $\frac{1}{n}$, es natural considerar que el área de un cuadrado de lado $\frac{1}{n}$ es igual a $\varepsilon^2 = \frac{1}{n^2}$. Por lo tanto, asociamos al cuadrado de lado ε el número ε^2. Contamos el número N de cuadrados que están contenidos en P, es decir, los cuadrados que no cortan a los lados de P, y formamos el producto $N\varepsilon^2$. Este número debe ser un valor aproximado de lo que queremos definir, el área del polígono P, y este valor debe ser tanto más aproximado cuanto más pequeño sea ε. Se trata entonces de probar que, cuando n es suficientemente grande, el número $N\varepsilon^2$ se aproxima tanto como se quiera a un número fijo determinado, cualquiera que sea la posición del cuadriculado con respecto al polígono P. A este número fijo es lo que llamaremos el área del polígono P.



Hagamos una descomposición del polígono P en triángulos, esta descomposición es arbitraria pero bien determinada. Existen cuadrados del cuadriculado, interiores a P, que cortan los lados de estos triángulos. Sea Q su número. Si se prueba que $Q\varepsilon^2$ tiende a cero cuando n crece infinitamente, y si se prueba por otra parte que un triángulo tiene un área en el sentido que hemos definido, se ve fácilmente que el polígono P tendrá un área que será la suma de las áreas de los triángulos considerados. Igualmente queda establecido que la suma de esas áreas es independiente de la manera de

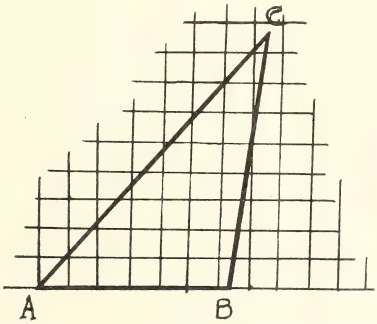
descomponer al polígono en triángulos. Ahora bien, si se toma un segmento de longitud L, existe uno de los lados del cuadriculado sobre el cual L está inclinado 45°, a lo sumo, una faja de anchura



ε perpendicular a este lado determina sobre L un segmento de longitud por lo menos igual a ε el cual no atraviesa más que dos cuadrados a lo sumo. El número de cuadrados que cortan a L es, por lo tanto, a lo sumo, igual a

$$2\left(\frac{L}{\varepsilon}+2\right).$$

Multiplicando este número por ε^2, se obtiene un número que tiende a cero con ε. La primera parte de la demostración está hecha; queda solamente por probar que un triángulo tiene un área. Vamos a probar directamente que esta área existe, y, vamos a calcularla.



Sea el triángulo ABC. Si una de las rectas que definen el cuadriculado coincide con el lado AB por ejemplo, se obtiene un valor aproximado del número N de los cuadrados interiores al triángulo, es un cálculo muy análogo al que se hace en muchos libros con

motivo del cálculo del volumen de la pirámide. No lo haré aquí. Se prueba que el número N es un poco menor que

$$\frac{1}{2} ch\, n^2,$$

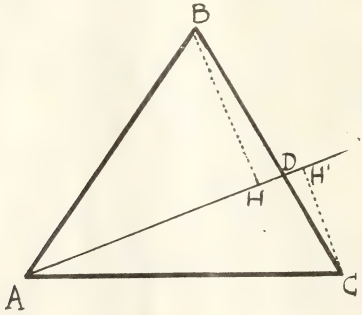
siendo c la medida de AB y h la medida de la altura del triángulo correspondiente a dicha base AB. Pero N es superior a ese mismo número disminuído en Kn, siendo K un número fijo que depende de la forma del triángulo. El producto $N\varepsilon^2$ está comprendido, por lo tanto, entre los números

$$\frac{1}{2} ch - K\varepsilon \quad , \quad \frac{1}{2} ch;$$

en consecuencia, dicho producto tiende a

$$\frac{1}{2} ch$$

cuando ε tiende a cero. Si uno de los lados del cuadriculado es paralelo a AB, pero no coincide con AB, los números c y h deben reemplazarse por $c\left(1 - \theta \frac{\varepsilon}{h}\right)$, y, $h - \theta\varepsilon$, siendo θ un número



comprendido entre 0 y 1, y, el resultado subsiste. Finalmente, si ninguno de los lados del cuadriculado es paralelo a ninguno de los lados del triángulo, se puede trazar por uno de los vértices del triángulo, A, por ejemplo, una paralela a uno de los lados del cuadriculado que corte al segmento BC. Se descompone, de tal manera,

el triángulo en otros dos, ABD, ADC, a los cuales es aplicable lo que hemos visto. El producto $N\varepsilon^2$ difiere tan poco como se quiera de la suma

$$\frac{1}{2} AD.BH + \frac{1}{2} AD.CH',$$

la cual es igual a $\frac{1}{2} ch$.

El mismo método se aplica a la definición y al cálculo de los volúmenes de los poliedros: es necesario partir del caso de un tetraedro o pirámide triangular. El caso en que la red de cubos que se introduce tiene una de sus caras paralela a una de las caras del tetraedro, se trata como en el caso del triángulo; cuando esta circunstancia no se presenta, hay que vencer una pequeña dificultad suplementaria.

Este método implica cálculos que Lebesgue evitaba mediante transformaciones apropiadas. Pero, quizás, no sea inútil de probar que estos cálculos son posibles y conducen directamente a los resultados clásicos. Estas indicaciones prueban el interés de las concepciones pedagógicas de Lebesgue. Es necesario añadir que, para definir las áreas de las superficies curvas, Lebesgue propone partir de la noción de volumen. Desde el punto de vista práctico, la noción de área se introduce cuando se quiere recubrir la superficie de un cuerpo laminar de espesor constante y muy pequeño; el área será el límite del cociente del volumen de este cuerpo laminar por el espesor, cuando este espesor tiende a cero. En los casos clásicos simples, se obtienen, por este método, evidentemente, las áreas definidas en otras formas ».

ERRATA. — En la bibliografía de « Instituto de Investigaciones Microquímicas. Publicaciones del Instituto de Investigaciones Microquímicas (Universidad Nacional del Litoral). Tomo XII, pág. 122, Rosario, 1948, « publicada en Tomo CXLIX, entrega 11, página 12, febrero de 1950, de estos *Anales*, se han deslizado algunos errores que se salvan a continuación:

Renglón 10 del texto:
donde dice $B_4O_7Na_0 . 10H_2O$, debe debir $B_4O_7Na_2 . 10H_2O$

Renglón 11 del texto:
donde dice C_1O_4 , debe decir C_2O_4

Renglón 11 del texto:
donde dice N_nO_4K , debe decir M_nO_4K

BIBLIOGRAFIA

BERTOMEU, CARLOS A. « El perito Moreno, centinela de la Patagonia ».

El Dr. Francisco Pascasio Moreno ya tiene otro monumento en este nuevo libro de Carlos A. Bertomeu, que lo titula « estudio biográfico ». La resurrección de la figura de Moreno se inició en 1944, cuando sus restos fueron trasladados oficialmente al islote « Centinela », en el brazo Blest del gran lago azul que tanto amó el infatigable viajero de la Patagonia. Después vinieron los numerosos actos realizados en la Sociedad Científica Argentina, bajo los auspicios de su Seminario « Francisco P. Moreno », fundado en 1945, la creación de la biblioteca « Francisco P. Moreno » por la Administración General de Parques Nacionales y Turismo, del Museo del mismo nombre en San Carlos de Bariloche, la designación de una plaza de Buenos Aires con su nombre, la institución del « Día de los Parques Nacionales », que es un homenaje a su iniciativa... Ahora el libro de Bertomeu, especializado hace años en el estudio de la vida del perito, es un nuevo y auspicioso grito en la historia del prócer olvidado. Frente a ciertas fuerzas que en la sombra trabajan contra la memoria del más ilustre de los geógrafos argentinos, inventando personajes para hacerle sombra al héroe civil de la Patagonia, se yergue cada vez más nítida y soberana la personalidad múltiple de Moreno. En once densos capítulos, plenos de datos históricos, Bertomeu nos presenta al Dr. Francisco P. Moreno en todos los momentos luminosos de su vida, destacando al mismo tiempo sus luchas, sus amarguras y sus desilusiones. Más que biografía, Bertomeu ha escrito la historia del investigador de la Patagonia, del patriota apasionado y valiente, del reformador de la enseñanza, del idealista puro y del precursor argentino. Narra la historia de la Patagonia, dando el marco donde tuvieron lugar los grandes acontecimientos que apasionaron al sentimiento nacional. Bertomeu ha creado una valiosa contribución para la memoria del hombre que ya en el siglo pasado vislumbró los males argentinos y les buscó remedio. Es la obra de Bertomeu una obra inspirada, propia para la juventud que busca el oriente. Nos lleva hacia un mejor conocimiento de la vida de Moreno; pero no es aún la obra definitiva sobre la vasta y compleja personalidad del sabio y del poeta. Los once capítulos del libro, con sus 400 páginas, contienen la recopilación más completa que se haya publicado hasta ahora sobre el perito, formando, como ya dijimos, un nuevo y verdadero monumento para el creador de tan glorioso capítulo en la historia argentina del siglo pasado.

Dr. JOSÉ LIEBERMANN.

D 6.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

MAYO 1950 — ENTREGA V — TOMO CXLIX

SUMARIO

Pág.

ALDO ENRIQUE IMBRIANO. — Sinergismo de potencialización experimental de la penicilina por los óxido-reductores y reductores, sobre la toxina tetánica 197

ALDO ENRIQUE IMBRIANO. — Acción de la tirotricina y estreptomicina sobre la toxina tetánica 205

SECCIÓN CONFERENCIAS:

FÉLIX M. GÓMEZ. — Amado Bonpland 208

SMITHSONIAN INSTITUTION
NATIONAL MUSEUM

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nerast †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1949-1950)

Presidente	Ingeniero Doctor **Eduardo M. Huergo**
Vicepresidente 1º	Doctor **Venancio Deulofeu**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Carlos A. Lizer y Trelles**
Secretario de actas	Doctor **Antonio Casacuberta**
Secretario de correspondencia	Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**
Vocales	Doctor **Eduardo Braun-Menéndez** Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz** Ingeniero **Gaston Wunenburger** Doctor **Andrés López García** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen** Doctor **Alberto González Domínguez** Doctor **Reinaldo Vanossi** Ingeniero **Ludovico Ivanissevich** Ingeniero **José S. Gandolfo**
Suplentes	Ingeniero **Ignacio Raver** Doctor **David J. Spinetto** Ingeniero **Silvio J. Arnaudo** Doctor **Elías A. De Cesare** Ingeniero **Armando L. De Fina** Ingeniero **Juan Esperne**
Revisores de balances anuales	Arquitecto **Carlos E. Géneau** Ingeniero **Pedro Mendiondo**

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

SINERGISMO DE POTENCIALIZACION EXPERIMENTAL DE LA PENICILINA POR LOS OXIDO-REDUCTORES Y REDUCTORES, SOBRE LA TOXINA TETANICA

POR EL DOCTOR

ALDO ENRIQUE IMBRIANO

La elevación del potencial de óxido-reducción o rH del tejido nervioso, disminuye el quimioneurotropismo de la toxina tetánica.

Ente otros, Thatcher ([28]) comprueba in vitro la acción de los colorantes básicos y sulfanilamidas sobre los bacilos Gram negativos. Entre nosotros, Valentinuzzi, Tejo y Mazzulli ([33]) ([34]) comprueban que los antibióticos refuerzan su acción cuando operan en presencia de un óxido-reductor y demuestran que el efecto antimicrobiano del núcleo sulfonamídico se exaltaría por la función diazoica, la cual es óxido-reductora y que el neoprontosil tiene en su propia molécula el agente óxido-reductor.

Unger ([30]), Bigger ([2]), Sochvo y Shnitzer ([27]), Tung Tsung ([29]), Kirby ([22]), Hobby Dawson ([13]), demostraron la acción sinérgica de la penicilina por diversas drogas.

Recientes trabajos de George y Pandalai ([12]) comprueban que los colorantes básicos —verde brillante, azul de metileno, violeta de genciana— reducen la concentración de penicilina necesaria para inhibir el crecimiento de cultivos de 24 horas a 37°C de Estafilococus aureus. Atribuyen el efecto potenciante a la acción sinérgica de la droga sobre el organismo o menos probable a una reacción química entre la penicilina y los colorantes, formando un complejo con mayor acción bacteriostática.

En recientes trabajos ([18]) ([19]) ([20]) ([21]) con estadísticas clínicas, se comprueba que agregando a la penicilinoterapia azul de metileno en sellos de 0,10 gramos cada 12 ó 24 horas, se disminuye casi a la mitad las dosis terapéuticas de penicilina para tratar diversas enfermedades, sugiriendo que el azul de metileno actúa modificando

AUG 1 0 1950

los procesos de óxido-reducción, potenciando quizá la acción de la penicilina.

Al respecto, Valentinuzzi, Cotino y Portnoy ([31]) ([32]) estudian las variaciones del potencial de óxido-reducción del azul de metileno histológico o lactoflavina.

En base al trabajo anterior « Neutralización experimental de la Toxina Tetánica », estudio la acción combinada de la penicilina, óxido-reductores y reductores, sobre la toxina tetánica.

Estas experiencias fueron realizadas en ratas blancas de aproximadamente unos 100 gramos de peso y la mezcla solución de toxina tetánica-penicilina G-óxido-reductor o reductor, se hizo previamente en el frasco de penicilina. El volumen de líquido a inyectar fué siempre el mismo, o sea 2 ml, variando las concentraciones de las soluciones de toxina tetánica y óxido-reductores. La inyección se hizo por vía subcutánea próxima a la cola, inmediatamente después de preparada la mezcla. Se inyectaron lotes de 10 animales y se mantuvieron a la temperatura de unos 25°C.

Los resultados obtenidos son los que se registran en el Cuadro I, que rápidamente analizaremos.

Lote 1: *Testigos.*

Se inyectaron 300 D.M. 50 de T.T. en 2 ml de agua bidestilada. El tétanos se manifiesta a las 12 horas, acentuándose rápidamente a las 24 horas, muriendo las ratas dentro de las 48 hs.

Lote 2: *Mezcla previa 300 D.M. 50 T.T. + 300 mg Penicilina G.*:

El tétanos se manifiesta a las 24 horas y progresa lentamente, muriendo los animales aproximadamente a las 144 horas.

Como observamos, se halla alargado el tiempo perdido y el tiempo de muerte.

Si hubiéramos hecho la mezcla con 450 mg penicilina G, no hubiéramos observado manifestaciones tetánicas.

Lote 3: *Mezcla previa 300 D.M. 50 T.T. + 300 mg. Penicilina G. - 2 mg Azul de Metileno o Cloruro de Tetrametiltionina*:

No se observan manifestaciones tetánicas.

La presencia del óxido-reductor en dosis no tóxicas, potencia la acción de la penicilina G.

CUADRO 1. — *Sinergismo de potenciación de la penicilina sobre la toxina tetánica mediante óxidorreductores y reductores*

Lote	Nº an.	D.M. 50	Gr. tox. tet.	Sol. de tox. tet.	Mezcla in vitro con penicil. G.	Oxidorred. o reduct. empleados	H O R A S 24	28	72	96	120	144
1	10	300	$52{,}8 \times 10^{-5}$	0,528 sol. «A» + 1,47 ag. bidest.	—	—	+++	M				
2	10	300	Idem	Idem	+ 300 mg pen. G. (500.000)		+	++	+++	+++	+++	M.
3	10	300	Idem	Idem	+ 300 mg pen. G.	+ 2 mg A. M.	—	—	—	—	—	—
4	10	300	Idem	Idem	+ 300 mg pen. G.	2,5 mg B_2	—	—	—	—	—	—
5	10	300	Idem	Idem	+ 300 mg pen. G.	+ 500 mg Bl.	—	—	—	—	—	—
6	10	300	Idem	Idem	+ 300 mg pen. G.	+ 2,5 seg. ac. nict.	—	—	—	—	—	—
7	10	300	Idem	Idem	+ 300 mg pen. G.	+ 200 mg V.C.	—	—	—	—	—	—
8	10	300	Idem	Idem	+ 300 mg pen. G.	+ 100 mg R.	— — —	— — —	— m. p. +	— m. p. ++	— m. p. +++	— m. p. +++
9	10	300	Idem	Idem	+ 300 mg pen. G.	+ 200 mg R.	—	—	—	—	—	—

5 D. M. 50 T. T. = 0,0088 Sol. «A»
— = Carencia de síntomas.
+, ++, +++, ++++ = Grados de tétanos.
M = muerte.

A. M. = Azul de metileno.
B_2 = Lactoflavina.
Dl = Cl. thiamina.
Ac. nict. = Ac. nicotínico.

V. C. = Ac. ascórbico.
R. = Rongalita.
m. p. = marcha de pato.

Lote 4: *Mezcla previa 300 D.M. 50 T.T. + 300 mg. Penicilina G. + 2,5 mg Lactoflavina a B2*:

No se observan manifestaciones tetánicas.

He comprobado que 10 mg de lactoflavina inyectadas por vía subcutánea es tóxica en ratas blancas de 100 gr, matándolas entre 8 y 15 horas. Son igualmente mortales 5 mg por vía intraperitoneal en ratas.

Lote 5: *Mezcla previa 300 D.M. 50 T.T. + 300 mg. Penicilina G. + 50 mg Clorhidrato de Thiamina o B1*:

No se observan manifestaciones tetánicas, en 8 de los animales inyectados. En 2 animales se observó un tétanos local que desapareció espontáneamente después de un par de semanas.

Leitner ([23]) comprueba la acción tóxica de la Thiamina en ratas. Nosotros también hemos comprobado lo mismo, pero en dosis elevadas.

Lote 6: *Mezcla previa 300 D.M. 50 T.T. + 300 mg. Penicilina G. + 2,5 mg Acido Nicotínico*:

Tampoco se observan manifestaciones tetánicas en los animales inyectados.

La acción sinérgica del ácido nicotínico sobre la penicilina fué comprobado por Frieden ([11]) en los cultivos bacilares penicilinosensibles.

Lote 7: *Mezcla previa 300 D.M. 50 T.T. + 300 mg. Penicilina G. + 200 mg Acido Ascórbico o C*:

No se observan manifestaciones tetánicas.

Lote 8: *Mezcla previa 300 D.M. 50 T.T. + 300 mg. Penicilina G. + 100 mg de Rongalita o Metanal Sulfoxilato Sódico*:

De los 10 animales inyectados 2 presentaron lo que llamamos marcha de pato, 3 un tétanos progresivo que los llevó a la muerte a las 216 horas y el resto no presentó manifestaciones tetánicas.

Referente a la toxicidad experimental de la Rongalita nos hemos valido del importante trabajo de Muñoz ([24]).

Lote 9: *Mezcla previa 300 D.M. 50 T.T. + 300 mg. Penicilina G. + 200 mg de Rongalita*:

No se observan manifestaciones tetánicas.

Se observa pues, de acuerdo al Cuadro adjunto, que si bien 300 mg de Penicilina G. no son suficientes para neutralizar 300 D.M. 50 de T.T. 420/II, lo he conseguido en forma eficaz agregando un óxido-reductor como el azul de metileno, lactoflavina, clorhidrato de thiamina, ácido nicotínico, ácido ascórbico o un potente reductor como el metanal sulfoxilato sódico.

En cuanto al último —rongalita— debemos tener en cuenta que debe usarse recién recristalizado (inodora), pues pierde la eficacia cuando libera mercaptanes o sulfidrilos libres y de acuerdo a conceptos vertidos en el trabajo anterior, puede actuar neutralizando a la penicilina.

MECANISMO DE ACCION DE LOS OXIDO-REDUCTORES Y REDUCTORES

Según Burgi ([3]) se denomina sinergia medicamentosa al aumento de la acción terapéutica de un fármaco. Para él hay dos clases de sinergismos:

1. — Sinergismo por suma de efectos: cuando se reúnen dos fármacos con acción sobre los mismos elementos.

2. — Sinergismo por multiplicación o potenciación: cuando se actúa sobre distintos elementos, facilitando el aumento de penetración del otro en la célula.

Si nos basamos en los trabajos de Cavallito y Col. ([5]) ([6]) ([7]) ([8]) ([9]) ([10]) y de Hotchkiss y Toennies ([14]) que sostienen que el ácido penicílico de la penicilina actuaría como un reductor y los trabajos de Valentinuzzi y Col. ([33]) ([34]) que demuestran que los óxido-reductores refuerzan la acción de las sulfamidas y que el neoprontosil tiene el óxido-reductor en su propia molécula, se podría sostener que los óxido-reductores aumentan la acción antibiótica de la penicilina por aumento de su poder reductor. Sin embargo, George y Pandalai ([12]) dan como poco probable este mecanismo, inclinándose por la acción sinérgica de potenciación de la droga sobre el organismo.

Tratando de aclarar dicho mecanismo, realicé en ratas blancas, las experiencias que se concretan en el Cuadro Nº 2, cuyo análisis es el siguiente:

a) Si inyectamos 2 D. M. 50 de T. T. a ratas blancas de 100 gramos de peso, la muerte se produce entre el 5º y 6º día en el 100 % de los animales.

b) Si inyectamos 2 D. M. 50 de T. T. y mezclando in vitro o inyectando in vitro 2 mg de azul de metileno, se alarga el período de incubación y el tiempo de muerte en forma considerable.

c) Si inyectamos 2 D. M. 50 de T. T. y juntas o independientemente inyectamos 200 mg de rongalita, 6 de las 10 ratas inyectadas mueren alrededor de las dos semanas y 4 sobreviven con parálisis del tren posterior.

d) Si inyectamos 2 D. M. 50 de T. T. y 2,5 mg de lactoflavina, la muerte se produce entre el 8º y 10º día, alargándose considerablemente el tiempo perdido y el tiempo de muerte.

CUADRO 2. — *Acción de los óxidorreductores y reductores sobre la toxicidad de la toxina tetánica in vivo*

Nº an.	D.M. 50	Gr. tox. tet.	Oxidorred.	Reductor	Muerte
10	2	3.52×10^{-6}	—	—	5º a 6º día
10	2	Idem	2 mg A. M.	—	8º día
10	2	Idem	25 mg B_2	—	8º-10º día
10	2	Idem	—	200 mg R.	6 M. ± 15º día. 4 viven con par. tren post.

A. M. = Azul de metileno.
B_2 = Lactoflavina.
R. = Rongalita.
M. = Muertas.

De estas comprobaciones se desprende que la sinergía de potenciación de la penicilina se debería a la acción del óxido-reductor o reductor sobre los procesos de respiración interna de los tejidos, dependiendo la misma del rH de los tejidos y del punto de neutralización de los sistemas redox empleados ([21]).

COMENTARIO

Como hemos comprobado experimentalmente la penicilina G es potenciada por varios óxido-reductores y un potente reductor.

Hemos también demostrado que la acción del O-R o R se ejerce sobre los tejidos.

De los óxido-reductores empleados, dada la escasa toxicidad, eficaz acción potenciante y muy bajo costo, prefiero el azul de metileno a otros óxido-reductores.

La rongalita cuya toxicidad casi nula comprobaron Rosenthal ([25])([26]) y entre nosotros Hug y Col. ([15])([16])([17]), Carratalá ([4]), y por formar parte de la fórmula estructural de las diasonas, sumado a su fácil obtención y purificación, sería quizá uno de los reductores más potentes, si se salvan los inconvenientes enumerados anteriormente. Alcalde ([1]) tiene en estudio actualmente su farmacología y cristalización de sus compuestos volátiles.

CONCLUSIONES

La penicilina G es potenciada en forma satisfactoria por los siguientes óxido-reductores: azul de metileno o cloruro de tetrametiltiomina, lactoflavina o vitamina B_2, clorhidrato de thiamina o vitamina B_1, ácido nicotínico o nicotín amida y un potente reductor como es el metanal sulfoxilato sódico.

Se prefiere el azul de metileno a otros óxido-reductores y reductores, dada la escasa toxicidad, eficaz acción potenciante y bajo costo del mismo.

El mecanismo de acción de los óxido-reductores y reductores, como se ha comprobado, se debería a su acción sobre los procesos enzimáticos de óxido-reducción endocelular, estando de acuerdo con el rH de los tejidos y el punto de neutralidad de los sistemas redox en juego.

Indice bibliográfico

1. Alcalde. — Tesis de Medicina de Rosario, Argentina, 1949.
2. Bigger, J. W. — *Lancet*, 247, 142, 1944.
3. Burgi. — Citado en « Terapéutica Clínica de Cardini ». Ed. El Ateneo. Bs. As. Tomo 1°, 1945.
4. Carratalá, R. — *La Prensa Médica Argentina*. 54, 1942.
5. Cavallito, C. J. — *J. Biol. Chem.*, 164, 29, 1946.
6. Cavallito, C. J., y Bailey, J. H. — *Science*, 1100, 390, 1944.
7. Cavallito, J. C., y Bailey, J. H. — *Amer. Chem. Soc.*, 68, 489, 1946.
8. Cavallito, J. C.; Bailey, J. H.; Haskell, T. H.; Mc Cormick, y Werner, W. — *J. Bact.*, 50, 61, 1945.
9. Cavallito, C. J.; Bailey, J. H., y Werner, W. — *J. Amer. Chem. Soc.*, 68, 71, 1946.
10. Cavallito, C. J., y Haskell, T. H. — *J. Amer. Chem. Soc.*, 67, 1991, 1945.

11. FRIEDEN, E. H. — *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 60, 352, 1945.
12. GEORGE, M., y PANDALAI, K. M. — *Nature*, 158, 709, 1946.
13. HOBBY, G. L., y DAWSON, M. H. — *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 56, 184, 1944.
14. HOTCHKISS, R. D.; TOENNIES, G., y SWAIN, A. P. — *Science*, 101, 383, 1945.
15. HUG, E., y DE MEIO, R. H. — *Rev. Soc. Arg. Biol.*, 11, 595, 1935.
16. HUG, E.; LLACER, A., y RUIZ, J. — *Rev. Soc. Arg. Biol.*, 10, 265, 1934.
17. HUG, E.; SANGUINETTI, L.; BRACHT, R., y PRÉMOLI, J. A. — *Prensa Méd. Arg.*, 25, 1470, 1935.
18. IMBRIANO, A. E. — *La Rev. Médica de Rosario.* Arg., 3, 146, 1948.
19. IMBRIANO, A. E. — *El Día Médico*, N° 60, 2301, 1948.
20. IMBRIANO, A. E. — *La Semana Médica, N°* 31, 196, 1948.
21. IMBRIANO, A. E. — *La Rev. Médica de Rosario*, Arg., N° 9, 687, 1948.
22. KIRBY, W. M. — *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 57, 149, 1944.
23. LEITNER, Z. A. — *Lancet*, 1, 345, 1947.
24. MUÑOZ, J. M. — *Rev. Soc. Biol. Arg.*, 11, 224, 1935.
25. ROSENTHAL, S. N. — *Publ. Hosp. Rap.*, 48, 1543, 1933.
26. ROSENTHAL, S. N. — *J. A. M. A.*, 102, 1273, 1934.
27. SOOHVO, G., y SCHNITZER, R. — *J. Amer. Biochem.*, 5, 99, 1944.
28. THATCHER, F. S. — *Science*, 102, 122, 1945.
29. TUNG TSUN. — *Proc. Soc. Exp. Biol.*, 56, 8, 1944.
30. UNGER, J. — *Nature*, 152, 245, 1943.
31. VALENTINUZZI, M.; COTINO y PORTNOY, M. — « Anales del Inst. Invest. Física Aplicada a la Patología Humana ». En prensa, 1946.
32. VALENTINUZZI, M.; COTINO y PORTNOY, M. — *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 147, 45, 1949.
33. VALENTINUZZI, M., TEJO, A. J., y MAZULLI, H. R. — « Anales del Inst. Invest. Físicas Aplicada a la Patología Humana ». En prensa.
34. VALENTINUZZI, M.; TEJO, A. J., y MAZULLI, H. R. — *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 1949.

ACCION DE LA TIROTRICINA Y ESTREPTOMICINA SOBRE LA TOXINA TETANICA

POR EL DOCTOR

ALDO ENRIQUE IMBRIANO

ACCION DE LA TIROTRICINA

Dubos ([4]) de un grupo de bacilos brevis extrae un poderoso antibiótico, la tirotricina, cuyos dos componentes químicos: la gramicidina y la tirocidina fueron estudiados en detalle por Hottchkiss ([9]) ([10]); Gause y Brazhnikova ([6]) y Synge ([16]), cristalizan y estudian la composición química de la gramicidina, haciendo lo mismo Dubos y Kazin ([8]) con la tirocidina.

Mecanismo de acción. — Hotchkiss ([9]) comprueba que la gramicidina inhibe la acumulación de polisacáridos y entrada de fosfatos, alterándose la permeabilidad de la membrana bacteriana.

Blinnikova ([1]) concluye que la tirotricina inhibe las deshogrogenasas de la glucosa y del sistema del fumárico y del málico.

Experiencias. — Neter ([14]) comprueba que el clorhidrato de tirotricina no tiene acción inhibidora sobre la toxina tetánica.

Utilizando el clorhidrato de tirotricina a la concentración de 0,05 gr y una solución de 2×10^{-7} o sea la dosis de máxima tolerancia e submortal, no comprobé variaciones en la toxicidad de la misma.

La mezcla in vitro de solución de toxina más solución de tirotricina, dejada a la estufa durante 24 horas a 37°C, no modifica la toxicidad de la toxina por acción del antibiótico.

ESTREPTOMICINA

Waksman ([17]), Waksman y Woodruff ([21]), Waksman, Horning y Spencer ([18]), Waksman, Horning y Welsch ([19]), aislaron de varias especies de actinomices griseus, dos substancias antibióticas: la

actinomicina A y B; Waksman y Tishler ([20]) cristalizan la actinomicina A, denominándole estreptomicina.

Kuehl, Flyn, Brink y Flokers ([12]) le sugieren provisionalmente la fórmula $C_{21}H_{39}N_7O_{12}$ y la consideran una estreptobiosamina, teniendo en su mitad una N-metil-1-glucosamina, y Fried y Wintersteiner ([5]) creen que posee un grupo aldehido en la misma.

Molitor ([13]), Robinson ([15]) en animales, y Keefer, Blake, Lockwood, Long, Marsshal y Wood ([11]) en el hombre, demuestran su baja toxicidad.

Mecanismo de acción. — Greiger, Green y Waksman ([7]), Bondi, Dietz y Spalding ([2]) creen que la estreptomicina es inactiva por múltiples agentes reductores, entre los cuales está la sisteína.

Denkelwater, Cook y Tishler ([3]) comprueban que la cisteína inactiva a la estreptomicina a altas concentraciones.

Henry, Beckman y Housewright creen que la estreptomicina inhibiría varios sistemas enzimáticos de especies microbiológicas de oxidación aeróbicas.

Experiencias. — Neter comprueba igualmente que la estreptomicina es ineficaz para neutralizar a la toxina tetánica.

En nuestras experiencias hemos utilizado el clorhidrato, el sulfato y la dihidro estreptomicina, comprobando que aún a la dosis de un gramo de estreptomicina y 2 ml de la solución de toxina tetánica de 10^{-7}, no hubo modificaciones en su toxicidad.

Mantenida la mezcla in vitro de solución de toxina-solución de estreptomicina, a la estufa a 37°C durante 24 horas, no se observan modificaciones de la toxicidad.

CONCLUSIONES

La tirotricina y la estreptomicina son inactivas in vitro frente a la toxina tetánica.

La incubación previa a la estufa a 37°C durante 24 horas, no produce ninguna variante.

Indice bibliográfico

1. Blinnikova, E. I. — *Biokhmi*, 10, 151, 1945.
2. Bondi, A.; Dietz, C., y Spaulding, E. H. — *Science*, 103, 399, 1946.
3. Denkelwater, R. G.; Cook, M. A., y Tishler, M. — *Science*, 102, 12, 1945.

4. DUBOS. — *J. Exp. Med.*, 70, 1, 1939.
5. FRIED, J., y WINTERSTEINER, O. — *J. Amer. Chem. Soc.*, 69, 79, 1947.
6. GAUSE, G. F., y BRAZHNIKOVA, M. G. — *Nature*, 154, 703, 1944.
7. GEIGER, W. B.; GREEN, S. R., y WAKSMAN, S. A. — *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1, 187, 1946.
8. GRAY, P. P., y KAZIN, A. D. — *Wallestein Lab. Commun.*, 9, 115, 1946.
9. HOTCHKIES, R. D. — *J. Biol. Chem.*, 141, 171, 1941.
10. HOTCHKIES, R. D.; TOENNIES, G., y SWAIN, A. P. — *Science*, 011, 383, 1945,
11. KEEFER, C. S.; BLAKE, F. G.; LOCKWOOD, J. S.; LONG, P. H.; MARSHALL, E. K., y WOOD, W. B. — *J. A. M. A.*, 132, 70, 1946.
12. KUEHL, F. A.; FLYNN, E. H.; BRINK, N. S., y FOLKERS, K. — *J. Amer. Chem. Soc.*, 68, 2679, 1946.
13. MOLITOR, H. — *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 48, 101, 1946.
14. NETER, E. — *Science*, 96, 209, 1942.
15. ROBINSON, H. J. — *J. Pharm. Exp. Therap.*, 77, 70, 1943.
16. SYNGE, R. L. M. — *Biochem. J.*, 39, 363, 1945.
17. WAKSMAN, S. A. — *Bact. Rev.*, 5, 231, 1941.
18. WAKSMAN, S. A.; HORNING, E. S., y SPENCER, E. L. — *Science*, 96, 202, 1942.
19. WAKSMAN, S. A.; HORNING, E. S.; WELSCH, M., y WOODRUFF, H. B. — *Soil y Soap*, 54, 281, 1942.
20. WAKSMAN, S. A., y TISHLER, M. — *J. Biol. Chem.*, 142, 519, 1942.
21. WAKSMAN, S. A., y WOODRUFF, H. B. — *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 49, 207, 1942.

SECCIÓN CONFERENCIAS

AMADO BONPLAND

POR EL SEÑOR

FELIX M. GOMEZ

Conferencia pronunciada en el Seminario «Francisco P. Moreno», de la Sociedad Científica Argentina, el 24 de junio de 1949.

El conferenciante fué presentado por el Director del Seminario, Dr. José Liebermann, quien destacó la labor de investigación realizada por el Sr. Gómez desde hace 20 años sobre la vida y obra de Bonpland.

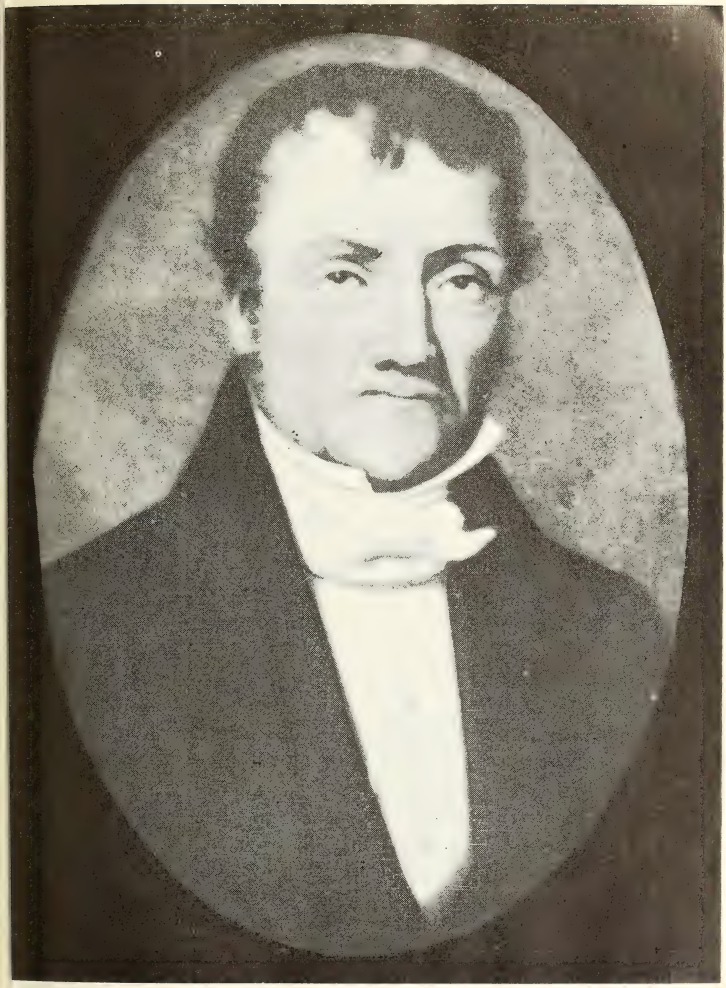
I - DESPERTAR DE AMERICA

La época moderna apareció con la esplendidez de un sol nuevo, que surgía desde el fondo milenario de la oscura Edad Media; iluminando un mundo por donde generaciones osadas, marchaban a lo desconocido con agitada impaciencia, buscando esa eterna inalcanzable felicidad humana, esa ansiada inasequible verdad que atormenta a los hombres en rutas azarosas de romance y de ensueño...

Habían pasado las Columnas de Hércules, después de las que según la tradición se caía en el vacío; habían dominado los océanos y sus rutas; habían descubierto nuevos mares, nuevos países, nuevas razas. ¿Cuántas posibilidades abiertas a la política, las ciencias y la economía?

Colón había llevado a Europa, con su glorioso y feliz descubrimiento, la pasión alucinante por las aventuras y lo desconocido. Una generación entera de hombres, galvanizados por este héroe genial, inunda el Nuevo Mundo y en decenios y centurias, descubren más mundos desconocidos, que la humanidad en milenios.

La Geografía, la Cosmografía, la Geología, la Botánica, la Zoología, la Paleontología, avanzan impetuosamente y en todas las Cortes y Universidades de Europa, se habla, se discute y se organizan expediciones de conquistas políticas, económicas y científicas.



Hay como una fiebre de aventuras; en la que el navegante descubre, el soldado conquista y el sabio y el sacerdote civilizan las nuevas tierras del mundo.

Los hombres jóvenes de esas heroicas generaciones, aman más que a su vida, la aventura; y el viejo lema de los hombres del mar: que «es más necesario navegar que vivir», viene a transformar el mundo. Llegan hasta los puertos de Francia, España y Portugal en invasión de avalanchas, los descontentos de la Europa ya rutinaria y envejecida, segundones, bastardos, oficiales sin ocupación, aventureros, mercenarios y hasta delincuentes; a alistarse con los nobles y brillantes capitanes, los príncipes ambiciosos, los comerciantes especuladores y también los hombres románticos y desinteresados de las ciencias, las artes y la religión.

La Historia abría sus esclusas a nuevas canalizaciones, a nuevas humanas inquietudes, pero siempre quizás para llegar a lo mismo: la grandeza del mando y del poder, la magnificencia y el boato de la riqueza; semilleros eternos de humanas discordias y de vicios.

En pasados siglos fueron las especias de la India, las que despertaron en los sentidos con sus perfumes embriagadores y exóticos, adormecidos sensualismos y ensueños lujuriantes; el sándalo, el incienso, la mirra, el benjuí, la sandaraca, la canela, el cacao, el café, la pimienta, el limón, el azúcar, del mundo nuevo lejano y misterioso, traían la renovación de la vida, con una nueva sensibilidad.

Luego el gusto refinado en las Cortes y el sensualismo de los cortesanos, trajeron la fiebre del oro. Del nuevo mundo de Colón, llegaron los cargamentos de oro en utensilios y adornos de pueblos mansos y virtuosos de Méjico y el Perú, y de pedrerías deslumbrantes del Brasil tropical.

Los relatos de los conquistadores corrían de boca en boca, hasta agrandarse en la leyenda; y ya en la sutil urdimbre de la fantasía, volaban sobre los mares como cuentos de «Las Mil y Una Noches».

Había en el corazón de las selvas de América, a orillas de un lago cuyas arenas eran de oro, una ciudad cuyas paredes y techos se hacían de ese rico metal; donde sus habitantes, hombres simples y dóciles, andaban sobre pavimentos de oro y que al sol del mediodía, semejaba desde la distancia, una ciudad de luz. Era el Dorado de la leyenda. Ciudad fantástica de la ambición; tras de su luz se perdieron Pedro de Texeira, Francisco de Orellana, Pedro de Ursúa...

Y en las entrañas impenetrables de las selvas, estaba el País de las Amazonas. Un mundo maravilloso de mujeres hermosas, que realzaban las líneas esculturales de sus cuerpos magníficos, con largas, enjoyadas, flotantes cabelleras, y ceñían cimbreantes con sumarísimos trajes adornados de finas esmeraldas...

Cortés y Pizarro encontraron imperios deslumbrantes por su riqueza y su cultura. La conquista de la espada despojó a la raza india de su oro y de su libertad; entre epopeyas de patriotismo, de dolor y de sangre, pero tras el espejismo de la leyenda, llena de misteriosas seducciones, fueron quedando por las rutas de América los bravos capitanes de altas cimeras, pechos lucientes y corazón aventurero; y con ellos los hombres bondadosos de la religión y del saber, que hurgaron y encontraron entre el limo fecundo de esta tierra el germen de las ciudades de luz y de belleza, cuya realidad asombró al mundo.

De Francia, España, Portugal, partían las empresas más arriesgadas, en bergantines marineros de blancos velámenes, hacia horizontes lejanos e ignotos, con tripulantes audaces y temerarios, curtidos de soles y de tormentas...

.....

Y del Nuevo Mundo a través de los siglos, llegaron a las playas de la Europa envejecida y enferma, los hombres nuevos de América, aureolados de grandezas, nimbados de leyendas.

¡América! ¡América! Continente de la esperanza. Un nuevo vigor llegaba a la cansada humanidad y un torrente de sangre enriquecía las razas gastadas, para surgir sobre la tierra un pueblo joven, a forjar los eslabones de la historia!

II - LA CUNA DEL SABIO

Aquel puerto ultramarino francés de La Rochelle, adonde llegaban y de donde salían los veleros para surcar los mares del mundo, era más propicio para lugar de nacimiento de futuros inquietos capitanes de navíos, que de reposados hombres de ciencias.

Sin embargo en la « Yglesia de Sant-Bertelhemy, el año de gracia del 1773, el 29 de Agosto, ha sido bautizado Amado, Diego, Alejandro, nacido el día precedente del matrimonio legítimo entre Diego Simón Goujaud, maestro de arte y cirugía, cirujano del Rey y del hospital de Caridad, y Margarita Olivé de la Coste ».

El padre desciende de farmacéuticos franceses y capitanes de navío de América, y la madre de capitanes de navío de España.

Diego Simón es el primero de los Goujaud, apodado Bon-plant, y su hijo adopta el mote para siempre. ¡Cómo no había de ser buena planta, este nuevo retoño de los hombres de mar! Si en su educación era impuesta la vocación del padre, de médico naturalista, en su alma renacería como a un llamado ancestral de sus abuelos de América, ese amor al andar por el mundo tras las cosas extrañas, ese espíritu emprendedor y cambiante de los atormentados, que tienen los ojos avizores de horizontes, escrutadores de lejanías, sedientos de libertad y de buena ventura.

III - ALUMNO DE CORVISART

París, cerebro creador de este mundo social que se convulsiona sangriento, como en un parto, era entonces un pueblo viril y pujante, que echaba los cimientos de su hegemonía política.

Bonpland que había cumplido su ciclo educativo en la Rochelle, llega apenas adolescente a incorporarse a las clínicas médicas, recién fundadas por Corvisart. Javier Bichat, más tarde famoso cirujano, es su compañero de estudio con el que adquiere los profundos conocimientos de anatomía comparada, tan útiles a las posteriores investigaciones que elogia tanto el Barón Alejandro de Humboldt.

La caída de la Monarquía Francesa y la instauración de la República, pasan casi desapercibidas a este joven estudiante que vive trabajando afanoso todas su horas disponibles en los laboratorios.

No bien terminados sus estudios, el orden nuevo establecido, lo enrola en los ejércitos de la República, y él, por razones tal vez innatas, opta por la marina y quizá también a bordo de aquel barco de guerra « Ajax », se despertara en su alma aquella pasión por los viajes de su abuelos capitanes de navío.

IV - SU INICIACION EN LA BOTANICA

Cumplido su deber de soldado, vuelve a las clínicas de París, pero un nuevo afán por lo desconocido, le hace estudiar las ciencias que lo harán apto para trabajos de investigaciones científicas de exploración.

Visita con asiduidad al ilustre botánico Lamarck, y Jussieu y Defontaines, profesores del Museo de Francia, forman al futuro compañero de Humboldt.

Es en casa de Corvisart, que un día se cruza con el sabio alemán, un joven con una caja de herborista bajo el brazo, se cambian unas palabras amables y se inicia la amistad de toda la vida.

Desde entonces Humboldt y Bonpland estudian juntos; se intercambian conocimientos; y en el terreno de las confidencias, coinciden en la pasión por los viajes. Estudiando itinerarios de otros naturalistas, las regiones ecuatoriales los atraen, con descripciones de fantásticas exuberancias.

« No era —dice Humboldt— mi deseo como el de mi joven amigo; no era el deseo de la agitación y de la vida errante. Era el ansia de ver de cerca la naturaleza salvaje, majestuosa y variada en sus manifestaciones. Era el ansia de recoger hechos útiles a las ciencias, a la que amábamos entrañablemente. Anhelo de ir hacia esas bellas regiones situadas sobre la zona tórrida ».

Estudian, hermanados, Anatomía y Botánica, que enseña Bonpland, y Mineralogía y Física General, que enseña Humboldt.

V - LA EXPEDICION DE HUMBOLDT Y BONPLAND

El Gobierno de Francia bajo el Directorio, proyecta una gran expedición que, al mando del que fué después célebre almirante francés Baudin, debía dar la vuelta al mundo, explorando América Meridional, Océano Pacífico, Madagascar y Guinea.

Humboldt es invitado y selecciona el personal científico, entre el que recomienda a su amigo Bonpland, « muy buen naturalista, el mejor alumno de Jussieu y De-Fontaine, robusto, animoso, bueno y hábil en Anatomía comparada ».

Un inconveniente hace cambiar de súbito tal proyecto, y Humboldt y Bonpland, inseparablemente unidos en sus propósitos de investigadores, parten para Marsella, con el proyecto de incorporarse a la misión científica de los ejércitos de Egipto, al mando de Napoleón.

De nuevo, en la imposibilidad de realizar tal intento, resuelven ir a España, para pasar al nuevo mundo.

Recorren gran parte del camino a pie, Bonpland en la plenitud de sus veinte y cinco años y Humboldt apenas cuatro años mayor; explorando y estudiando en todo su trayecto hasta Madrid, por el largo y árido camino de La Mancha.

La Corte de España acoge cálidamente a ambos jóvenes sabios y todas las dificultades opuestas a los extranjeros en América Española, les son levantadas.

El día 5 de Junio de 1799 parten de la Coruña para su célebre exploración.

VI - EN AMERICA

La América virgen, abre ante ellos un grandioso destino, con la pródiga magnificencia de su naturaleza inexplorada; pero les impone coraje extraordinario, abnegada resignación y viril fortaleza, en su marcha de 1300 kilómetros por montañas, valles, ríos y selvas, donde a cada paso los acechan miles de peligros.

Si la ruta de Colón puso en sus espíritus de viajeros esa sensación de grandiosidad y de misterio que tiene el espectáculo del mar, los maravillosos paisajes tropicales más hermosos del mundo, los llena de asombro, de admiración y de arrobamiento.

El alma subyugada ante tanta grandeza, se inclinaba inundada por una sedante dulzura religiosa, ante la divinidad.

Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, hollaron sus plantas de misioneros del saber en más de cinco años.

Unidos como hermanos, marcharon Bonpland y Humboldt a la conquista de lo desconocido; y de esa célebre expedición quedaría para las ciencias, el recuerdo inolvidable que la humanidad consagró como un triunfo definitivo en los anales de la Botánica.

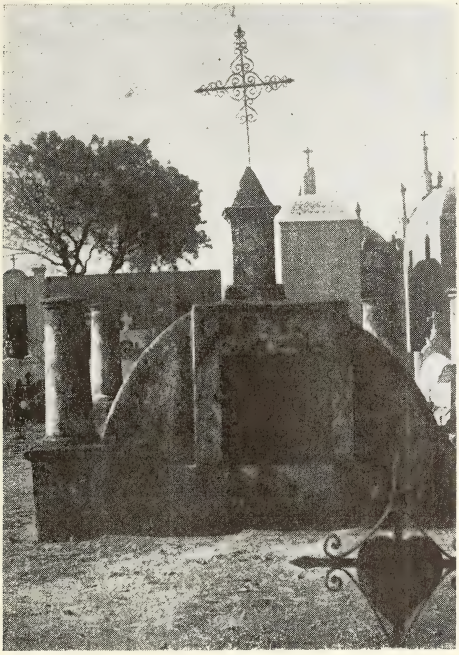
Cruzan las abruptas montañas andinas y llegan a las tierras del Inca: Bonpland coleccionando infatigablemente, observando, experimentando, analizando y clasificando; Humboldt dibujando, ordenando y fijando lugares y altitud, de los ejemplares coleccionados.

En Noviembre de 1800, tienen clasificadas mil plantas, y tres meses más tarde envían a Europa dos cajas con mil plantas cada una.

Recorren el Orinoco hasta el Río Negro. Bonpland es amigo hasta el sacrificio; un día, un furioso temporal hace zozobrar la embarcación en que viajaban, en mitad del río; Humboldt no sabía nadar, en el agua pululaban cocodrilos; Bonpland está allí para salvarlo.

En esos bosques inmensos de treinta y más metros de altura, donde una intrincada vegetación, apenas si a veces dejaba filtrar la luz del sol, entre árboles enormes ligados por lianas que semejaban

profusos cordajes de barcos, marchaban sobre alfombras de helechos y mimosas de brillante verdor, acosados por nubes de insectos, asediados por fieras sanguinarias, seguidos de obstinados caimanes, acechados por el maravilloso paisaje que rodaba ante sus ojos atónitos, y compensaba en muy mucho sus enormes penurias.



Tumba del sabio Bonpland en el cementerio de Paso de los Libres.

Aquellas vistosas decoraciones de los teatros de París y de Berlín, no eran sino un pobre remedo que hacía el arte, de esta naturaleza espléndida. Los grandes paisajes apenas velados por una tenue bruma, que sin mudar la transparencia del aire, suavizaba las tintas, armonizando los colores, bajo un tono gris perlado ligera-

mente azul; no lo copiaría jamás ningún pintor, ni lo expresarían sino pálidamente, los cinceladores del verbo.

Las mañanas de la selva, eran fiestas perfumadas de colores y de música; perfume en las flores de finas orquídeas, de trepadoras lianas, de odoríferas plantas; color, en las hojas lucientes, las corolas multiformes, las plumas de los pájaros; y música, en el pico de las aves cantoras, en el murmureo del viento en el boscaje y en las cascadas de los ríos sonoros.

Y cuando a los atardeceres melancólicos, llenos de tonalidades ocres, que iban esfumándose bajo las sombras expandidas lentamente hasta el infinito, en una imponente puesta de sol, saludada por la agreste sinfonía del croar de las ranas, el canto de la cigarra, el grito de los grillos, el aullar de los lobos, el lamento de los monos, el ruido chasqueante de las fieras y el alerta lastimero de las aves; seguía la noche, llena de profundo arcano, de angustiante soledad, de alargado silencio; con sus desfiles de inconmensurables sombras de eternidad; sus almas de viajeros se sentían sobrecogidas de admiración, invadidas de dulce misticismo, acercadas a Dios; en ese escenario grandioso, a miles de kilómetros de la civilización, bajo la comba infinita de un cielo esplendente de astros...

Quizá en esas noches tropicales, propicias al ensueño, Bonpland, alma romántica, sobre quien la naturaleza de América ejerció seducciones de novia, planeó optimista, sobre esta tierra de encanto, su vida triunfadora de civilizador, y en lo más recóndito de su corazón de apóstol, guardó la promesa de volver...

VII - LA VUELTA A EUROPA

De vuelta a Europa, visitan Centro América, Méjico y América del Norte.

El Presidente de los Estados Unidos, Thomas Jefferson, recibe a los exploradores con grandes manifestaciones de simpatía, ante la expectativa de su pueblo joven y vigoroso, siempre dado a seguir los ejemplos de juiciosa emulación. Ambos perciben en Norte América, con aguda intuición de estudiosos, que esta naciente democracia será una gran nación del porvenir y que como en América del Sur, hay allí infinitas reservas para la humanidad del futuro.

El 3 de Agosto de 1804 se embarcan con destino a Europa, portadores de treinta y cinco herbarios, con más de sesenta mil piezas clasificadas y estudiadas.

París, los recibió con cálido cariño admirativo; el Instituto de Francia, ofreció por primera vez su alta tribuna a Alejandro de Humboldt, y los profesores del Jardín de Plantas, hicieron a ambos exploradores objeto de manifestaciones de acogedora simpatía, por sus envíos de fósiles, minerales, semillas y plantas.

El 5 de Noviembre de 1804, ante una nutrida asamblea del Instituto, Bonpland lee su trabajo consagratorio, sobre la palmera de cera (ceroxilon andícola) y comunica este su primer éxito académico, por cartas, a sus íntimos de la Rochelle.

Ordena sus herbarios y los deposita en el Museo del Jardín de Plantas; Humboldt presenta los trabajos en estos términos: « Si mi expedición —dice a los profesores del Museo— ha tenido éxito, es debido en muy gran parte a Bonpland, que alumno por así decir en vuestro establecimiento, ha marchado sobre el sendero de sus maestros. Hemos recogido el conjunto de plantas que enviamos; he designado un gran número, pero es sólo Bonpland quien ha descripto las cuatro quintas partes y es él solo quien ha formado el herbario que presentamos. Ligado con él por una amistad afectuosa, oso recomendaros a la generosidad del Gobierno, para que recompense los trabajos realizados por el progreso de la ciencia ».

La Comisión del Museo formada por Jussieu, Lamarck y Defontaines, agradece expresando su reconocimiento a los viajeros y solicitando para Bonpland al Ministerio del Interior como recompensa nacional, una pensión de tres a seis mil francos, que le fué concedida por el Emperador Napoleón I en Decreto del 3 de Marzo de 1805.

La Emperatriz Josefina, que tenía gran afición por la Botánica, quiso conocer a ambos sabios, y en su honor fué dada una recepción en su palacio de Malmaison. Ellos retribuyeron el homenaje, obsequiándola con una colección de semillas y plantas raras, para su jardín.

Humbodt, después de un largo viaje con Gay-Lussac a través de Italia, invita a Bonpland para ir a compartir en Berlín las ovaciones que le brindan sus compatriotas. En la capital germana y desde la tribuna de la Sociedad Amigos de la Naturaleza, Bonpland se hace conocer con un trabajo sobre seis especies del género Hebeandra de la América del Sur.

En Junio de 1808 Bonpland publica la primera edición de « Plantas Equinocciales », resultado de sus estudios botánicos de América,

con un hermoso prefacio de Humboldt que entre muchos elogios para el autor decía: «Ha preparado y sacado solo, casi sesenta mil ejemplares de plantas». Entre ambos comienza la relación de sus estudios del viaje, que se publican con la colaboración de las eminencias científicas del tiempo en las distintas ramas, como Gay-Lussac, Cuvier, Arago y otros. La obra total quedó concluida después de varios años de labor y se publicó en veinte tomos en folio y diez tomos en cuarto de grabados; contiene setecientas orientaciones geográficas, cuatrocientas cincuenta y nueve mediciones de altura, tres mil seiscientas plantas fanerógamas nuevas, doscientas criptógamas nuevas también, la Geografía, Botánica, Hidrografía, observaciones climatológicas, etc.

El estudio realizado por Bonpland y Humboldt en América, se dirigió también al conocimiento de idiomas, género de vida, actividades mercantiles, industriales y políticas, costumbres, etc., de los pueblos por donde pasaron.

VIII - INTENDENTE DE MALMAISON

A raíz de la muerte de Ventenat, miembro del Instituto botanista de Su Majestad la Reina y Emperatriz, Corvisart recomienda a su ex-alumno Amado Bonpland, a quien conoce Josefina, para continuar la descripción de las plantas del jardín de Malmaison; y a este título de honor, se agrega el de su designación como Intendente del dominio de Malmaison.

Bonpland, funcionario laborioso y correcto, realiza acción proficua; se ocupa de la biblioteca y de la granja, de la venta de ovejas y del cuidado del jardín; de la poda de árboles y del reglamento de deberes de sus subalternos; pero muy pronto su temperamento bondadoso mas de enérgica actitud, en ese ambiente de insidias y de intrigas de las casas cortesanas, percibe las enconadas envidias que ha despertado su nombramiento. El mismo nos relata una incidencia en la que es víctima de una de esas explosiones de cólera imperial muy comunes en Napoleón, cuando se lo hería en sus predilecciones, por las que profesaba respetuoso cariño llenas de temerosa superstición.

«Estando el Emperador en Viena —dice Bonpland— se quiso aprovechar su ausencia, para hacer en sus propiedades algunos cambios indispensables que él mismo había aprobado. Yo fuí desgracia-

damente consultado para los jardines y los paisajes. Un árbol más que caduco, en el que había colocada una jaula, afeando la vista y ocultando una bella perspectiva; fuí de idea de que se cortara y se cortó. La jaula fué llevada a otro árbol vecino, donde se la podía observar mejor y donde hacía un lindo efecto. Todo el mundo aplaudió este cambio...

A su vuelta, el Emperador busca el viejo árbol y no lo encuentra, entra en cólera, todos los chambelanes tiemblan y palidecen; pregunta quién es el temerario que ha osado cortar su árbol querido, del que sin embargo no ha recordado jamás; se emplaza a llamárseme, se me llama: atravesando las antecámaras, leo sobre todos los semblantes la acogida que me espera. Aparezco ante el Emperador, está fuera de sí.

—¿Es usted —me dice en el tono más amenazante— es usted quien ha hecho cortar el árbol y desaparecer la jaula?

—He sido consultado sobre este cambio —contesto— y he dado mi opinión sin dar la orden.

—Ha hecho mal —me grita él— y no puede haberme dado mayor disgusto. Estoy contrariado en todos los objetos de mis afecciones. Soy maestro de todos, pero nadie es mío. No deseo más vuestro servicio; abandonad inmediatamente vuestro puesto de Malmaison.

Obedecí esta orden fulminante y cuando iba a retirarme, Josefina me hace decir que suspendiera mi partida».

Napoleón, rodeado de príncipes, halagado por reyes cuyos ejércitos había destruido, planeaba una vida tranquila para su patria y para sí. Quería que la Francia fuera la madre patria de todas las otras soberanías, y París la ciudad única, donde todos los reyes de la Europa tuvieran su palacio, para ir a habitarlo el día de la coronación del Emperador de los franceses, hijo suyo. Anhelaba para eso un heredero; quería fundar una dinastía casándose con una princesa de una casa reinante de Europa; prefería a una hija del Zar de Rusia; pero la política de la aristocracia que quería destronar al advenedizo, le dió una princesa de la Casa de Austria, para servir mejor a los designios de la traición: la venta y la entrega de su ministro Tayllerand y del maquiavélico Metternich, que a pocos años ocasionarían su estrepitoso derrumbe.

Para casarse con María Luisa, repudió a Josefina, quien desde entonces hasta su muerte, vivió recluida en su castillo de Malmaison.

Josefina tenía gran pasión por las flores, y quizá para distraer su espíritu abatido, por la pérdida del amor del hombre que más quiso en su vida y que la había abandonado, vuelve con renovados ardores al cuidado de sus jardines. Por Bonpland conoce el nombre de todas las plantas, las familias en que estaban clasificadas, su origen y sus propiedades. Visitaba frecuentemente sus tierras, adonde dirigía todos sus paseos, encontrando siempre a su intendente, preocupado por las novedades botánicas.

En los jardines de Malmaison, Bonpland desarrolla colecciones incomparables, trazados magistrales en las distribuciones de las plantas y perspectivas admirables en los paisajes, que hicieron famosos aquellos parques, a través de dos siglos.

Bonpland es el creador de los grandes jardines modernos.

Esa mujer excepcional que era la ex-Emperatriz, la primera de Europa por su gracia y su elegancia, espíritu culto y fino, encontró en Bonpland por su comprensión de hombre equilibrado y por lo delicado y suave de su temperamento bondadoso, un refugio para su inmensa pena y confió a su discreción dulces confidencias. Bonpland guardaba como recuerdo de esos tiempos, un retrato que Josefina le regaló antes de morir.

Entre las muchas amigas de la ex-Emperatriz, Bonpland conoció a una joven señora, a quien había asistido como médico en 1812, casada con un señor Boyer, y cuyo desgraciado matrimonio terminó en divorcio. Esa joven y encantadora mujer, lo apasionó profundamente y tal vez sin sospecharlo, jugó en su destino, un papel decisivo. Contra la opinión de sus familiares, contrajo con ella matrimonio.

Libre de sus obligaciones de Intendente de Malmaison, después de la muerte de Josefina, decide volver al nuevo mundo a comenzar otra vida.

Era el ensueño de la lejana noche tropical...

IX - DE NUEVO HACIA AMERICA

Políticos y militares americanos, que realizaban gestiones diplomáticas ante los gobiernos europeos, para conseguir el reconocimiento de las naciones de América, cuya libertad e independencia del régimen colonial de España, se producían con grandes sacudimientos sociales; se interesaron también en atraer hacia las patrias

recién fundadas, hombres notables de Europa, de la industria, el comercio, las ciencias o las artes.

Bolívar, que conoció a Bonpland en Venezuela, le ofrece la mitad de su fortuna a condición de que debe establecerse en Caracas.

Parteón de la familia Bonpland donde se guarda la urna del sabio. El traslado se hizo después de 1905.

Rivadavia le hizo promesas de seductoras perspectivas, y para decidirlo le habla de la creación de un Jardín Botánico y la refundación de un Museo de Ciencias Naturales en Buenos Aires; le hace conocer los recursos científicos existentes en el Río de la Plata, hacia donde se dirigían también otras personalidades, como el erudito italiano Pedro De Angelis, el brillante jurisconsulto español Joaquín Mora, los hermanos Varela y otros más.

Convencido por Rivadavia, Bonpland prepara febril su expedición: viaja de París a Londres, único país de toda Europa, en el

que no conocía los establecimientos de botánica aplicada; entabla relaciones con los famosos jardineros ingleses Lee y Kenndy, de Kesington, donde trabajan ciento cincuenta jardineros; estudia las especies raras, admira las plantas notables por su belleza, las colecciones de la biblioteca de la Compañía de Indias, de la Sociedad Geológica de Londres; estudia la reproducción de la vid por acodadura y el empalizado de árboles.

Despacha desde Inglaterra, sus primeros envíos a Buenos Aires, una gran cantidad de plantas notables y de semillas.

En el mes de Octubre de 1816, Bonpland, acompañado de su joven esposa, llenos de esperanzados optimismos, abandonan París, y el 23 de Noviembre se embarcan en el Havre sobre el Brik Saint-Víctor, acompañados por dos ayudantes.

« Crónica Argentina » anunció al Río de la Plata, en los últimos días de Febrero de 1817, su llegada a Buenos Aires: « Sabio que llegaba a esta tierra —decía— resuelto a tratar de enriquecerla con infinidad de semillas y miles de plantas vivientes, que había transportado con muchos cuidados y fatigas ».

La sociedad porteña les dió, según Robertson, la mejor acogida: « El renombre, el talento y el saber del uno —dice— las perfecciones y las maneras fascinantes del otro; el *savoir-faire* y la fineza sin afectación de ambos, hicieron que su compañía fuera generalmente solicitada en la capital de las Provincias del Plata ».

En todos los salones patricios de la metrópoli argentina, resplandeció la cultura europea de esta pareja que llegaba del seno de la sociedad distinguida, elegante y deslumbradora de París.

En Buenos Aires ejerce, mientras espera la realización de las promesas que lo atrajeron, su profesión de médico, con indiscutida autoridad.

El gobierno le acuerda el título de profesor de Historia Natural de las Provincias Unidas, en lugar de Don Tadeo Haenke, fallecido el año anterior, título exclusivamente honorífico, como el de la Academia de Ciencias de París, que lo designa corresponsal.

Bonpland reparte sus actividades entre la atención de su clientela, cada vez más calificada y numerosas investigaciones que lleva a cabo en el interior de la Provincia de Buenos Aires; coleccionando mamíferos, peces, reptiles, fósiles y plantas, o en la Isla de Martín García, donde encuentra restos de cultivo de la yerba mate, hecho por los padres Jesuitas.

La larga espera que le imponía el gobierno a causa de litigios políticos, preliminares de la guerra civil, se cortó de pronto por motivos íntimos, que alejaron a Bonpland hacia el interior de la República.

Su mujer, « de un carácter pronunciado », fué la causa del alejamiento. Ya había prevenido a su familia, que « el día de la desunión llegaría » y « la ruptura sería violenta y todo desaparecería » irremediablemente.

Durante ocho años, había cultivado con ternura, el afecto de esa joven y voluntariosa mujer, con sus más delicados sentimientos, creyéndola, sufriéndola y amándola, en un hogar ahora abandonado para siempre, como un bello proyecto que se pierde...

Bonpland había visto la invasión de su patria por los ejércitos extranjeros, la caída del gran Imperio Napoleónico y la muerte de la incomparable mujer que era Josefina, con inmenso dolor, pero con estoica resignación de varón fuerte, que comprende lo transitorio de las glorias del mundo; y al abandonar esa Europa convulsionada y decadente, aspiraba en lo más íntimo de su ser, conquistar la gloria de su porvenir al lado de la mujer que había amado, con quien había sido feliz en los pocos años dichosos de su vida y que ahora olvidaba tan sólo invadido de cruel escepticismo, curado para siempre de las vanidades humanas; sentimiento que lo aferraría más y más a ese deseo de vivir con la naturaleza, la amada de sus predilecciones ingénitas, que se entregaba a él, pura y virginal, con la magnificencia soberbia y agreste, de sus divinos, seductores, misteriosos encantos.

Nunca más acariciaría aquella idea de un momento de su existencia, tan caro al espíritu francés, de llegar a ser un burgués enriquecido, y volver a su patria a vivir esa vida apacible y feliz de los potentados del dinero.

De entonces y para siempre, Bonpland es un auténtico hijo de la América; un criollo más identificado con esta tierra promisoria, en sus triunfos y en sus desdichas; realizando trabajosamente el irrenunciable ideal de libertad e independencia de los pueblos.

X - BONPLAND EN CORRIENTES

El 1º de Octubre de 1820 sale de Buenos Aires en compañía de los comerciantes Roguin y Mayer, quienes iban a Corrientes, en un barco de su casa comercial de Buenos Aires, a establecer una

sucursal en la capital de aquella Provincia, y a estudiar los proyectos industriales de Bonpland.

De paso obtiene en Paraná, del General Francisco Ramírez, Gobernador de Entre Ríos, un permiso para establecerse en las selvas de Misiones; facilitándole además, los recursos necesarios.

Bonpland, « después de haber explorado la parte norte de Corrientes », partió de la capital de esa Provincia, con un convoy de carretas y una escolta militar que le hizo dar Ramírez, a más de una recomendación al Jefe Militar de aquella zona, Capitán Ariyú, con destino a Misiones.

En ese tiempo se produce su nombramiento, ya tardío, de Catedrático de Medicina en Buenos Aires; y Ramírez, que no pierde de vista a Bonpland, aun en medio del incendio de la guerra civil que lo envuelve, lo recomienda a su lugarteniente López Jordán, compenetrado de los méritos de su protegido y de su futura obra; lo que se sabe por carta al Comandante Militar de Corrientes: « He visto una gaceta de Buenos Aires, en que han nombrado catedrático de Medicina a Don Amado Bonpland. Los porteños, después de haber hecho con él un barro, quieren ahora dorarlo, sin duda por hallarse entre nosotros; yo le escribo la adjunta, ofreciéndomele como siempre. Ustedes deben tenerlo grato y al efecto se lo recomiendo particularmente a Ricardo, ansioso de que se le franquee y de que nos sirva de honor y de provecho en la República, si él pone en plantas su curiosidad y sus útiles especulaciones ».

En Junio de 1821 está nuestro sabio explorador entregado a la tarea de organizar su establecimiento de explotación de la yerba; así informa a su infortunado protector el Supremo Entrerriano, cuya cabeza de vencido en la guerra con Santa Fe, se exhibía al mes siguiente puesta dentro de una jaula de hierro frente al Cabildo de esta Provincia, por orden del General Estanislao López: « La posición de Candelaria es hermosísima. Se halla allí con abundancia de maderas duras, piedras buenas para edificar y un resto considerable del yerbal plantado por los padres Jesuítas. Dicho yerbal se halla al oeste del pueblo, inmediato al río. A pesar de haber sido quemado y cortado y que está lleno de malezas, lo he andado todo. En un principio este yerbal se componía de doce mil quinientos árboles ».

Se establece en Santa Ana, frente a Ytapuá del Paraguay, dominado entonces por el gobierno despótico de José Gaspar Rodríguez

de Francia: Pero sus actividades de colonizador no le hacen descuidar sus investigaciones científicas y para fines de ese año, tiene clasificadas más de ochocientas especies de plantas; gran cantidad de insectos y piezas geológicas. Extrae dos clases de extractos tánicos del *Curupay* y por intermedio de sus amigos los comerciantes de Corrientes, los envían a Gay-Lussac y Thenard.

De esta época de su vida nos informa W. P. Robertson: « Durante dos años Bonpland continuó en la paz y en retiro, con toda la energía de espíritu activo, sus investigaciones científicas; y el éxito más completo, prometía coronar su juiciosa labor. Su pequeña colonia era un modelo de industrias, de orden y de prosperidad. Los indios dóciles eran los obreros del naturalista; continuaba con ellos el sistema que había servido de base, a la dominación de los jesuítas, conservando sus virtudes y desechando sus vicios. Una ley inseparable de la naturaleza de Bonpland, era querer elevar hasta él la humanidad inferior que le rodeaba; y sus buenas maneras, sus explicaciones fáciles, la mezcla de buen sentido y de observación aguda, que le caracterizaban, le daban gran autoridad sobre todos aquellos de quienes empleaba sus servicios, haciéndose amar ».

El dictador Francia, cuyo gobierno tenía la característica de los gobiernos totalitarios, había recibido toda la información de las actividades de Bonpland en Misiones, aparte de la comunicación directa del sabio; y celoso por que creía que la industria de la yerba debía ser exclusivamente paraguaya; por desconfianza de que esa colonia pudiera ser la base de una futura invasión al territorio de su gobierno; o porque Bonpland podía ser un emisario del comercio francés, interesado en desplazar y suplantar al comercio inglés en el mercado paraguayo; decidió secuestrarlo e internarlo en una población mediterránea.

La provincia de Corrientes, perdió con el secuestro de Bonpland, el gran impulso que habían recibido el comercio con un activo intercambio y la cultura general, con las nuevas industrias de Santa Ana.

XI - PRISIONERO DE FRANCIA

El día 7 de diciembre de 1821 por la tarde, Bonpland, preparaba sus alambiques, para proceder al día siguiente a la extracción de un índigo de una planta llamada *caá-obí*, de la que tenía una gran cantidad secando en el patio de su residencia.

La tranquilidad y la paz tan necesarias al desarrollo feliz de sus actividades parecían evidentes, cuando a la siguiente mañana, irrumpen en su colonias más de cuatrocientos soldados paraguayos, con orden de destruirla y llevarlo a él preso.

Años más tarde, refiere en una comunicación al gobierno de Corrientes este inaudito atropello, verdadera invasión de bárbaros, masacrando correntinos e indios, ultrajando mujeres, matando niños e incendiando poblaciones.

De los instrumentos, depósitos y plantaciones, solo quedaron escombros humeantes y Bonpland que no salía de su asombro por la ferocidad del asalto, fué sableado, puesto en cepo, engrillado y conducido en forma brutal y despiadada a territorio paraguayo.

« En este avance — dice Bonpland — fueron víctimas algunos hombres y otros presos; me tocó componer el número de estos últimos y todos fuimos puestos en cepo de lazo y después conducidos miserablemente y sin ninguna piedad ».

La desgracia no amengua su espíritu optimista de hombre de lucha; así lo hace saber después a su amigo, el amigo francés de Montevideo, Adolfo Brunel: « Yo he llevado en el Paraguay una vida tan dichosa, como la puede pasar un hombre que se encuentra privado de toda relación con su patria, su familia y sus amigos. El ejercicio de la medicina me sirvió de medio de existencia; mis servicios me hicieron pronto querer y buscar por los habitantes, que saludaban con todo respeto al francés que ellos veían, con los pies desnudos vestido como un criollo, con una camisa flotante y amplio calzoncillo, visitando sus enfermos y llevándoles el ánimo y la salud. Como mis enfermos no me ocupaban constantemente, me entregué con pasión a la agricultura que tiene para mí tanto de atrayente y a la cual ensayo aplicar los métodos perfeccionados y más racionales de la Europa. La medicina me llevaba a la farmacia, preparaba los medicamentos, destilaba jarabes y aun hasta hacía dulces a los que los habitantes eran muy adictos. Cuando preparaba una buena provisión, partía cada ocho días del lugar de mi residencia para Ytapuá, acompañado de un carguero. Llegado a la pequeña población, tomaba una pieza y establecía mi negocio. He montado también una fábrica de aguardiente y licores; en fin, tenía un taller de carpintería y aserradero que no solamente sirvieron a la explotación, sino que me procuraron algunos recursos pecuniarios ».

Así vivió en el secuestro durante nueve años y dos meses, dedicado a la agricultura, que subvenía precariamente su subsistencia, « mas mal que bien », como él decía, alejado de todos los motivos de sus afecciones, sin amigos, sin libros, sin poder dedicarse a sus estudios, sin otra sociedad que la de los indios y los esbirros del tirano Francia que lo custodiaban; pero querido y respetado como un

Urna actual en la que se guardan los restos del sabio Amado Bonpland. Hasta 1905 se guardaban en una urna de tipo indígena toda de barro cocido.

sacerdote, por todos los habitantes de la comarca, a quienes prestaba solícito y desinteresado sus cuidados de médico y tendía a los necesitados su mano dadivosa de filantropía.

Conocido el atentado de Francia, el mundo científico como el mundo político, intentaron en vano su rescate de manos de ese arbitrario como obstinado gobernante paraguayo.

Simón Bolívar, entonces en el apogeo de su gloria de libertador, dirigió a Francia una carta amenazante:

« Lima, octubre 23 de1823.

Al Señor Doctor Francia, Dictador del Paraguay.

Excelentísimo Señor: Desde los primeros años de mi juventud tuve la honra de cultivar la amistad del señor Bonpland y del señor Barón de Humbolt, cuyo saber ha hecho más bien a la América que todos sus conquistadores. Yo me encuentro ahora con el sentimiento de que mi adorado amigo el Sr. Bonpland está retenido en el Paraguay por causas que ignoro. Sospecho que algunos falsos informes hayan podido calumniar a este virtuoso sabio y que el gobierno que vuestra Excelencia preside, se haya dejado sorprender con respecto a este caballero.

Dos circunstancias me impelen a rogar a V. Excelencia encarecidamente por la libertad del Señor Bonpland: la primera es que yo soy la causa de su venida a América, porque fuí yo quien lo invitó a que se trasladase a Colombia, y ya decidido a ejecutar su viaje, la circunstancia de la guerra lo dirigieron imperiosamente a Buenos Aires; la segunda es que este sabio puede ilustrar mi patria con sus luces, luego que V. Excelencia tenga la bondad de dejarle venir a Colombia, cuyo gobierno presido por la voluntad del pueblo.

Sin duda V. Excelencia no conoce mi nombre ni mis servicios a la causa americana; pero si me fuese permitido interponer todo lo que valgo, por la libertad del Sr. Bonpland, me atrevería a dirigir a V. Excelencia este ruego.

Dígnese V. Excelencia oir el clamor de cuatro millones de americanos libertados por el ejército de mi mando, que todos conmigo imploran la clemencia de V. Excelencia en obsequio de la humanidad, la sabiduría y la justicia, en obsequio del Sr. Bonpland.

El Sr. Bonpland puede jurar a V. Excelencia antes de salir del territorio de su mando, que abandona las provincias del Río de la Plata para que, de ningún modo, sea posible causar perjuicio a la Provincia del Paraguay, que yo mientras tanto, le espero con el ansia de un amigo y el respeto de un discípulo; pues sería capaz de marchar hasta el Paraguay sólo por libertar al mejor de los hombres y al más célebre de los viajeros.

Excelentísimo Señor: Yo espero que Vuestra Excelencia no dejará sin efecto mi ardiente ruego y también espero que Vuestra Excelencia me cuente en el número de sus más fieles amigos, siempre que el inocente que amo, no sea víctima de la injusticia.

Tengo el honor de ser de Vuestra Excelencia atento, obediente servidor. — BOLÍVAR ».

Tres ejemplares de esta carta fueron enviados a Francia por vías distintas. El naturalista Juan Bautista Richard Grandsire, quien vino a América atraído por el encanto que tenía en aquel siglo a ojos aventureros, el despertar del nuevo continente, trató de llevar personalmente una de las cartas a Asunción, buscando al mismo tiempo resolver el problema de las comunicaciones hidrográficas, entre los afluentes del Amazonas y del Río de la Plata.

Humboldt, el gran amigo de Bonpland, aplaude con entusiasmo el gesto valeroso y abnegado de Grandsire y consigue además otras cartas, que reclaman la liberación del cautivo, firmadas por Jussieu, Thouin y Defontaines, del Jardín de Plantas; de Cuvier, del Instituto Real, y de Mirbeldt, del Museo. Grandsire interesa por intermedio del representante francés en Río de Janeiro, al Emperador del Brasil Don Pedro Segundo; y con sus recomendaciones, al General Lecor, Jefe de las fuerzas de ocupación en Montevideo, le facilita los medios necesarios para remontar el Uruguay y cruzar por Misiones; pero llegado a la frontera paraguaya donde la policía ya tenía órdenes de Francia, se le niega el acceso al territorio, por considerársele emisario de actividades contrarias al Gobierno del Paraguay.

Las gestiones realizadas por intermedio de los representantes de Inglaterra también fracasan, porque Francia argüía que el Gobierno inglés no debía interesarse sino de sus súbditos.

Grandsire intenta entonces su arribo a Asunción por el norte, buscando la comunicación de los ríos afluentes del Amazonas con el Paraguay, empresa temeraria cuyo riesgo no medían los hombres de las generaciones de ese tiempo, en el afán de superarse en audacia y en conocimientos, de la obsesionante tierra americana. Y en el año 1827, encontraron a orillas del río Yarí, en el que se presume lugar de su triste fin, su par de pistolas, su brújula y un diccionario...

XII - EXPULSADO DEL PARAGUAY

El día 12 de Mayo de 1829 el gobierno del Paraguay le ordena a Bonpland, que debe abandonar el territorio en el término de cinco días. Lo expulsaban con la misma brutalidad y violencia del secuestro.

Lleno de infinitas cavilaciones, que atormentaban su espíritu, por tantas injustificables injusticias, tomó el camino de Ytapuá; pero al llegar a su destino lo esparaba una humillación más de la tiranía: comprobó con el estupor consiguiente, que la orden de libertad no había llegado a las guarniciones de frontera. Casi a los dos años, el 17 de enero de 1831, se le hace conocer el favor de Francia, de no limitarle el tiempo de su partida y de no exigirle los derechos de extradición; pero se le cobra su pasaje y se le deja «libertad de ir adonde quisiera». Pero antes de partir, se lo somete nuevamente a un largo, interminable interrogatorio policial...

XIII - EN SAN BORJAS

En el mes de Febrero de ese mismo año, olvidado por las penurias pasadas en su destierro, se instala en San Borjas, desde donde escribe a su amigo Roguin, el comerciante que lo acompañó a Corrientes, dándole cuenta de la terminación de su cautiverio.

Adalille en Francia le da profusos detalles: «Era un rico cultivador, cuando el dictador Francia me significó que dejara mi propiedad, en la que tenía cuarenta y cinco personas empleadas. He dejado en el Paraguay un establecimiento agrícola bien montado; cultivé algodón, caña de azúcar, maní, cinco especies de mandioca, varias especies de batata, la planta de la yerba, tenía establecidas plantaciones de vid, naranjos y varias especies del género citrus, guayabos, etc. También he dejado una destilería, un aserradero, una herrería y un hospital compuesto de cuatro habitaciones, donde tenía constantemente enfermos. A todo esto debo agregar cuatrocientas vacas, bueyes, mulas y caballos, necesarios para hacer marchar con facilidad mi establecimiento».

Bonpland está ahora en el ambiente de paz, necesario a sus especulaciones científicas abandonadas durante largo período de su cautiverio; pero está en la miseria y para colmo de desgracia, a raíz de su internación en Santa María, se había anulado en el Gran Libro

su pensión de 1805 por falta de certificados de existencia, que no había podido suministrar durante su secuestro en el Paraguay.

San Francisco de Borgia o San Borja, antigua población jesuítica, era en ese tiempo de ininterrumpidas guerras civiles que mantenía en zozobra permanente a los pueblos del Río de la Plata, un casis de tranquilidad, hasta donde no llegaban sino los lejanos resplandores del incendio de la guerra.

No bien establecido, comienza con esa fe inquebrantable que caracteriza su existencia, a rehacer su obra de naturalista largamente abandonada por más de nueve años. Con ansias de viajes y curiosidad de investigador, recorre todo el territorio de Misiones y luego las costas del Río Uruguay hasta la barra del Río Cuareim, haciendo colecciones que envía a Buenos Aires.

En Enero de 1832 va a Corrientes donde tiene muchos amigos; un compatriota Esteban María de Perichón, los comerciantes Roguin y Mayer, algunos correntinos de destacada actuación posterior, Ferré y los Madariaga.

Baja por el Paraná a Buenos Aires, donde Don Pedro De Angelis, su antiguo amigo, lo saluda en largos y elogiosos artículos periodísticos que llaman la atención pública: « Las circunstancias que rodearon su cautividad, el lugar de su exilio, la personalidad de su adversario, todo contribuye a prestar a su regreso los caracteres de un hecho fantástico. Ha vivido largos años prisionero de Francia, en el inaccesible Paraguay; podría hablar con conocimiento de causa de la vida, de las costumbres y del gobierno del país. ¡Qué de motivos extraordinarios para excitar la curiosidad pública! ».

El Rey Luis Felipe, que acababa de subir al trono de Francia, informado del infortunio que padecía Bonpland, dió orden a sus representantes diplomáticos del Río de la Plata y al Jefe de la Escuadra Francesa en Montevideo, a hacer todo para facilitar el regreso del naturalista a su patria.

Humbold anuncia al Instituto la vuelta inminente de su compañero de expedición, hablando de su retorno como de un acontecimiento que alborozaba a todos los amigos de las ciencias.

Pero todas las muestras de consideración, todos los homenajes que le brindan los hombres más destacados de Europa, ya pudieron hacer desistir a Bonpland, de una determinación que había sido tomada definitivamente. Este otro Bonpland, identificado con la vi-

da azarosa y agreste de la naturaleza, ungido del barro humano de la América del futuro, que él trabajaba con afán y amorosas manos de artífice, era el hijo de esta tierra por llamado ancestral y por su vida enraizada en el germen creador de la civilización. El Bonpland americano, había renunciado para siempre a la vida brillante, pero egoista, insensible y vana de las grandes ciudades de la Europa; iría, sí, un día, a visitar a sus familiares y amigos queridos, a estudiar la nueva literatura, a comprar libros, a publicar sus trabajos, su gran obra « *Flora* »; iría a ver la Europa con ojos americanos, para volver a esta su nueva patria, consustanciada con sus fibras más íntimas, de hombre de ciencia de apostólica misión.

Permanece en Buenos Aires de Mayo a Noviembre de 1832, entrega al Consulado de Francia todo su trabajo realizado, ya que a la Francia pertenece por sus estudios, consistente en veinticinco cajas de productos vegetales, animales y minerales; recolecciones de Entre Ríos, Corrientes y Misiones; plantas, semillas, maderas, rocas, pájaros embalsamados, esqueletos de animales, restos fósiles de gliptodontes y megaterios.

La guerra civil que podía cortarle el camino, lo obliga a volver precipitadamente a San Borja, desde donde viaja a Corrientes el año 1834, y a las Misiones portuguesas los años 35 y 36.

A Bonpland le resta tiempo siempre para atender sus enfermos, su jardín y su chacra. Demersay, que vivió junto a él un tiempo, como también Brunel, dos médicos franceses que con entusiasmo de practicantes lo ayudaban en las atenciones hospitalarias, describe el jardín de San Borja: « Un cercado de bromelias los separa de las casas vecinas y en medio se levanta un rancho de la más simple apariencia... cultiva también allí naranjos, donde ha plantado mil seiscientos, durazneros, batata, mandioca, maíz, maní, etc.». Y admirado de la abnegación, el desinterés, el alto espíritu generoso y humanitario que llega al sacrificio, refiere: « Cuántas veces lo he visto levantarse de la mesa, su comida apenas comenzada, para correr al lado de un enfermo pobre que lo hacía llamar. Cuántas veces montaba a caballo en mangas de camisa, con amplio y suelto pantalón, sin corbata, lujo que pocas veces gastaba, tocado con gran sombrero correntino; y salía a galopar veinticinco leguas para ver un enfermo, sabiendo de antemano que no podía pagarle ».

En 1837 es llamado desde Buenos Aires para arreglar su pensión, restablecida por el Ministro Guisot, gracias a las activas gestiones

de Humboldt y Delessert. Aprovecha esta oportunidad para enviar a Alibert y Richard, jalapas y cuasias con que se enriquece la terapéutica; a Dumeril, restos fósiles de grandes mamíferos pampeanos; a Saint-Hilaire doscientas cincuenta aves, doscientos diez y nueve especies ignoradas por Azara o mal clasificadas por él; a Adrian de Jussieu semillas, y entre ellas la de una nueva nicotiana, el *Pety-Pucu* de los guaraníes, y a Cordier rocas destinadas a hacer conocer mejor la geología de la Argentina.

En Buenos Aires, entre las numerosas atenciones de que es objeto, obtiene de Don Juan Manuel de Rosas una cordial entrevista, en la que la conversación gira sobre el secuestro en el Paraguay, para enderezar a la política interna y exterior de los pueblos del Río de la Plata, en la que los extranjeros toman una intervención que Rosas no aprueba. Bonpland, espíritu liberal, imbuído de nuevas ideas, que nacidas en su patria se habían abierto amplio derrotero en las historias de los pueblos americanos, encontró en Rosas un patriota, pero animado de un espíritu excluyente, con deseo de volver con su pueblo a las formas coloniales del mando. Posteriormente confirmó sus sospechas y se las reveló al Dr. Pedro Serrano, Jefe del Cuerpo Médico del Ejército del General Lavalle, del que también formaba parte Bonpland, cuando al referirle esa entrevista le decía: « Entonces temí todos los desastres que hemos presenciado ».

Antes de regresar a San Borja, envía tres cajas de colecciones a París, destinadas al Museo.

XIV - LA ESTANCIA DE SANTA ANA

Con el capital acumulado durante los años de su secuestro, de su pensión del gobierno francés, Bonpland, espíritu emprendedor y arriesgado financista, se lanza a las especulaciones ganaderas y en especial a introducir y criar carneros merinos, actividad en la que había hecho conocimiento durante su intendencia de Malmaison y sus atenciones de Navarra. Elije para desarrollar esa nueva actividad, a la Provincia de Corrientes, en la que contaba con el auspicio de Don Pedro Ferré, interesado en atraer a Bonpland, porque conocía los grandes beneficios que prestarían a ese Estado, su ejemplar acción educadora y los servicios de su arte y de su ciencia.

Ferré intercede en favor de Bonpland, ante el Gobernador Don Genaro Beron de Astrada, para que se apruebe y autorice la solicitud de contrato enfiteútico con la provincia, presentado por Don Esteban María Perichón, en representación de Don Amado Bonpland, con fecha 11 de Septiembre de 1837.

Bonpland expresaba en la solicitud aludida, su admiración agradecida por el pueblo de Corrientes: « Recordando pues que en todas las épocas que he tenido el honor de pisar el suelo correntino, no sólo su digno e ilustre gobierno, sino aun todos sus habitantes, me han honrado con su distinción y aprecio »; al propio tiempo que sus propósitos de trabajo: « Mi primer ensayo después de fundamentada mi población e introducido un regular número de ganado de toda especie, es poner una plantación de yerba mate, artículo de tanto consumo, además de otras clases medicinales o de otras extranjeras no menos útiles y ventajosas para el país ».

Genaro Beron de Astrada, por decreto de fecha 13 de Febrero de 1838 le concede « una superficie de unas cinco leguas cuadradas, sobre la orilla occidental del Río Uruguay », en el Paso de Santa Ana. Allí se inicia como ganadero con cinco mil ovejas merino de raza puro por cruza, quinientas vacas de vientre, cuatrocientas yeguas, la mayor parte servidas por asnos de raza; doscientos caballos y un establecimiento bien montado.

Corrientes, bajo el gobierno de Beron de Astrada, en guerra contra la tiranía de Rosas, preparaba su primer cruzada libertadora. La República Oriental del Uruguay y todos los hombres libres que estaban contra el poder de Rosas, se comprometieron apoyarla en la guerra; pero Corrientes estuvo sola, con su gobernador al frente, aquel día memorable del 31 de Marzo de 1839, en los campos ensangrentados de Pago Largo; día de holocausto y de gloria de Corrientes, por la libertad de los argentinos.

En el tributo de sangre y de riqueza, que se cobró a Corrientes por su derrota, iba todo el ganado de Bonpland. Así lo hace saber a su amigo Delessert, siempre sereno y valeroso ante los reveses de la fortuna, y a pesar de sus sesenta y seis años de edad: « Aunque estoy en una edad avanzada, tantas contrariedades no me amilanan. Conservo fuerzas para reparar tantas pérdidas y desde ya he comenzado a repoblar mi campo de Santa Ana; y tan pronto como esté en estado conveniente, como también encuentre un hombre capaz de dirigirlo, espero realizar mis proyectos ».

¿Cuáles son sus proyectos? Los de sempre, visitar Francia y editar su obras. Tropieza con el inconveniente insalvable de su pobreza, que trata de vencer con suerte adversa; Decandolle lo sabe: «si tuviera los fondos necesarios —le escribe Bonpland— para comenzar tal obra, decidiría cruzar los mares».

XV - BONPLAND POLITICO

Pago Largo es quizá el punto inicial de las actividades políticas de Bonpland, en el Río de la Plata, arrastrado por las circunstancias y por las profundas convicciones de su espíritu liberal y democrático.

Junto con él, amigos y colegas de Montevideo abrazaron la causa contra Rosas; Brunel, médico de la Marina de Guerra francesa, curando heridos gratuitamente en el Hospital de Caridad; Martín de Moussy, en el Hospital Francés; y los sabios médicos uruguayos Teodoro Miguel Vilardebé y Montes de Oca, en el de Damas Orientales.

Su estrecha vinculación con los agentes franceses de Montevideo y su amistad íntima con el Gobernador de Corrientes Don Pedro Ferré, lo enrolan al lado de los unitarios y acompaña a este último, siguiendo al ejército del General Lavalle sobre el bergantín «Bordelaise», hasta la Bajada del Paraná; después de haber intervenido en la adquisición de armas, municiones, vestuarios y otros efectos que pasaron para la segunda cruzada libertadora de Corrientes, en el vado de Santa Ana.

Los acontecimientos políticos se suceden vertiginosamente, pero Bonpland despliega, a los sesenta y siete años de edad, actividad, energía y entusiasmo de un joven. Vuelve con Ferre a Goya, a esperar la invasión de Corrientes por los ejércitos de Rosas, triunfantes sobre Lavalle en Sauce Grande, y a organizar bajo la dirección del General José María Paz, que llegaba de Montevideo, el tercer levantamiento de Corrientes contra la tiranía.

El sabio convertido en hombre de la guerra, cumple celosamente serias comisiones para el ejército vencedor con Paz y los correntinos en Caa-Guazú.

La derrota de Rivera y las tropas de Corrientes en Arroyo Grande el 6 de Diciembre de 1842, toma a Bonpland en Corrientes: vive la inquietud de su amigo Ferré para organizar una defensa

imposible, ante el terror de las poblaciones y le insta a que debe ponerse a salvo de la barbarie.

Busca descanso en su propiedad de San Borja, donde lo encuentra a Ferré, a quien hospeda en su casa, convertida en refugio de exilados políticos. « En aquellos momentos —dice Ferré en sus Memorias— se me presenta mi antiguo amigo Don Amado Bonpland, que habiendo sabido mi llegada vino en el acto a verme. Este ilustre y benemérito anciano, fiel y constante amigo de sus amigos, a quien la naturaleza dotó de todas aquellas cualidades que hacen amable a una persona, y por intuición de ella misma parece que sus padres le pusieron el nombre de Amado, para que lo fuese, como es, de todos. Este amigo con sólo su presencia me llenó de placer y distrajo mis pensamientos. Me llevó a su casa en la villa donde estaba hospedado ». Bonpland, que había fundado una nueva familia, une a su dilecto amigo al recuerdo íntimo, haciéndole apadrinar una hijita de nombre Carmen, nacida ese año de 1843.

XVI - A TRAVES DEL BRASIL

Bonpland reinicia su actividades interrumpidas a causa de la guerra. Don Pedro Chaves de Porto Alegre, le ha propuesto plantar para ensanchar sus yerbales en Santa Cruz de la Sierra, establecer industria yerbatera en gran escala; pidiéndole además ovejas y carneros merinos.

Por deferencia de su nieto Don Juan Bonpland, tenemos los apuntes originales de esa memorable expedición; importa la operación ganadera con Chaves, dos mil trescientos veinte y seis patacones: cuatrocientas ovejas y carneros a cuatro patacones cada uno; ochenta yeguas de manada a dos; veinticinco yeguas mansas a cuatro; dos burros hechores a treinta y dos; diez y siete potrancas a uno; veintinueve potros a dos; siete potros de manada a dos; dos mulas mansas a seis; cinco mulas chúcaras a tres; catorce caballos a cuatro, y seis bueyes a cinco patacones.

Nuevamente está de viaje el infatigable colono, enhiesto jinete de más de setenta años, camino a Santa Cruz, largo de setenta y dos leguas. Lo acompañan siete peones en el arreo de la tropa. La marcha es lenta y fatigosa por selvas y valles. A cada tarde vivaquean en pintorescas hondonadas. Recorren « picadas » interminables, brechas abiertas a machete en el corazón de la selva. En

veinte y cinco días de viaje, admiran el maravilloso y cambiante paisaje de las rutas del Brasil. Es el primer hombre de ciencia que recorre ese camino. Registra en sus apuntes de herborista más de doscientas nuevas especies; la araucaria brasiliensis tan linda como la de Chile; la turua de madera imputrescible; el guarapere, cuyas cenizas usan los indios para fabricar jabón; la caraja de hacer techados; el palo de leche, rico en caucho blanco; un laurel de comida; la fruta del conde de los brasileños; una canela, etc.

El objeto principal de su viaje, es estudiar la especie de Ilex y fijar la posición geográfica de su distribución. Hay allí en el Brasil, en un espacio de más de cien leguas, entre el mar y el Río Uruguay, verdaderos bosques de diversas especies que se aproximan a la yerba (Ilex-Paraguariensis), mate o caá de los guaraníes. Son ellas la cauna, el caa-yro, el caa-mi, la ca-uniña, y el caa-chiveri, que Bonpland designa bajo los nombres técnicos de ilex o valifolia, humboldtiana, amara, crepitans y gigantea. La caumiña, dice Bonpland, hace a la yerba de consumo menos amarga que la verdadera; y esa mezcla, observa, satisface el gusto general de los consumidores de la yerba.

Describe seis especies de solanaceas, una de ellas que parece corresponder a la especie *solanun commersoni,* de la que deriva la patata; y hombre práctico, hace cocer los tubérculos y piensa que se los cultiva con útiles ventajas.

Después de tres meses en casa de los Chaves, repuesto de las fatigas del viaje, va a Porto Alegre, desde donde en pocos días de navegación llega a Montevideo. Desde allí envía a Arago observaciones termométricas realizadas en San Borja y continuadas después, durante más de dos años, a pedido del médico del Emperador del Brasil. Pone al día su correspondencia con Europa y regresa por el Río Grande.

Antes de abandonar Porto Alegre, con esa su generosidad de espíritu de apóstol de la ciencia, pone en manos del Gobernador del Estado, Don Francisco José de Souza Suárez de Andrea, una nota en la que le informa « sobre la ventaja de cultivar la planta que suministra la yerba, de formar nuevos bosques y de mejorar su fabricación ».

Acompañado del ingeniero portugués Federico A. de Vasconcellos Cabral Ferreiro, recorre nuevamente la extensa « picada » donde piensa establecerse con Chaves, como cultivador de yerba, en

una concesión aun no acordada de varios miles de hectáreas. Podrá enseñar a los brasileños « a conservar los bosques de yerba » —dice— que tienen el hábito de destruir y poner en práctica una nueva manera de cortar y de fabricar ». Pero ese magno proyecto de Bonpland con grandiosas proyecciones de futuro, como muchos otros, no se realizó; su edad avanzada, a la vuelta del viaje penoso y largo, resiente su salud; se queja que sus piernas se aflojan al andar a caballo; que su visión disminuye y por primera vez hay como un perplejo desgano en la marcha imperturbable de este anciano, que hasta ahora trabaja doce y catorce horas diarias y duerme en cualquier parte como un peón resero. Confiesa en sus cartas íntimas con novelada pena: « todo anuncia el estado enfermizo de mi edad avanzada ».

En 1850 vuelve a Montevideo, visitando de paso su estancia de Santa Ana; va a cobrar su pensión y a llevar cajas de colecciones para París y semillas frescas *Victoria Regia* recogidas en el Lago Mirin, para Francia e Inglaterra. Escribe a su hermano, que ya sólo ambiciona « pasar el resto de sus días en paz », junto a « la americana con quien está casado y tiene hijos a los que quiere mucho ».

En ese viaje encuentra un aspirante de la escuadra francesa apostada en el Río de la Plata. Es un sobrino, que le revive recuerdos de su lejana patria. Al volver a San Borja remontando el Uruguay en el velero « Concordia » al mando del Capitán Montaña, llena su alma de melancólicas sugestiones el recuerdo de ese amable joven de 18 años; presiente que su larga, atormentada y laboriosa existencia, comienza a declinar.

XVII - DE NUEVO EN SANTA ANA

San Borja pasa por un período de declinación en todas sus actividades, que no satisfacen a Bonpland; empobrecido y cada vez con mayor número de deudores, enfermos pobres a quienes no quiere cobrar; por lo que decide trasladarse definitivamente a su estancia de Santa Ana, llevando su familia aumentada con el nacimiento de Amado en 1845 y Anastasio en 1847.

Inicia allí su labor aumentando las plantaciones ya existentes de árboles frutales y forestales, planta vid, una extensión de chacra y un hermoso jardín. Cuida una buena majada de ovejas y una

pequeña cantidad de ganado mayor. Usando siempre el viejo barco a vela de su propiedad, viaja de Santa Ana a San Borja. Un día baja en la Cruz a realizar investigaciones a pedido de Martín de Moussy, constata que efectivamente los habitantes hallaron una cantidad de mercurio metálico, que Bonpland atribuye, por la forma del hallazgo y cantidad, restos de una tinaja mezclados con el metal, etc., a material de laboratorio de la época jesuítica.

Siempre va a Montevideo por asuntos de su pensión. Allí, un día preside un banquete de connacionales que festejan un triunfo patriótico de Europa; habla, y lo hace tan bien y con tal elocuencia y entusiasmo, que « emociona hasta las lágrimas ».

Su ancianidad marcha con días contados hacia el fin que espera con resignación de estoico: « Mis esperanzas más dulces son: llevar yo mismo a París mis colecciones y descripciones, familiarizarme con la nueva literatura, el estado actual de la ciencia, comprar libros y en seguida regresar, para esperar tranquilamente mi fin, sobre los bordes graciosos del Uruguay, rodeado de sus encantos y de una naturaleza espléndida ». Y confirmando este recóndito deseo de vivir siempre, hasta más allá de la muerte, en medio de esa exuberante y poética naturaleza de América, confiesa a su amigo Adolfo Brunel su pensamiento, en un como cántico de égloga: « Habituado a vivir al aire libre, a la sombra de los árboles seculares de América, a oir el canto de los pájaros que suspenden sus nidos sobre mi cabeza, a sentarme para ver correr a mis pies las puras aguas de un arroyo; en lugar de estas cosas, ¿qué encontraría yo, en el barrio más aristocrático de París? Encerrado en mi gabinete estaría obligado a trabajar día y noche, por cuenta de un librero que tuviese a bien encargarse de la publicación de mis obras y tendría por toda compensación el placer de ver eclosionar de tiempo en tiempo en mis solapas, una mezquina roseta. Perdería lo que yo más aprecio, mi sociedad de predilección, mis plantas que hacen mis alegrías y mi vida. ¡No, no! ¡es aquí donde debo vivir y morir! ».

Así, con serenidad y dulzura de santo, después de haber sembrado la sabiduría, el bien y el amor, que dieron sentido a esta vida plena de hondos encantos, espera el más allá insondable, retemplada su alma de asceta contra toda vanidad o deleznable ambición.

XVIII - MUSEO PROVINCIAL DE CORRIENTES

En 1855 el Gobierno de la Provincia de Corrientes, desempeñado por el Doctor Juan Pujol, uno de los más progresistas gobernantes que tuvo ese Estado, encargó a Bonpland la creación, instalación y organización del Museo Provincial.

A pesar de sus 82 años acepta « con reconocimiento, con todo lo que resta de mis fuerzas —dice en su nota— para responder a los numerosos deberes que entraña, una institución tan útil para el pueblo correntino, al que debo atenciones sin número ».

La parte botánica la forman tres mil plantas clasificadas y estudiadas y pronto se enriquecerán con plantas nuevas, para el estudio y conocimiento de los cultivadores de Corrientes.

Su pasión por los viajes no la perderá ni en sus últimos días. Ese afiebrado afán de andar y ver, lo pone sobre el vapor « Le Bison », para visitar la capital del Paraguay, que no le había permitido conocer el tirano Francia, durante su secuestro.

Francisco Solano López, le brinda amable acogida y su presencia en Asunción, despierta curiosidad, respetó y simpatía.

Admirado de la riqueza y variedad de la flora paraguaya, se lo expresa a Humboldt: « Durante el curso de tu inmortal viaje, no encontramos un solo punto que nos haya ofrecido tan bella vegetación, tan variada y en consecuencia tan encantadora, como en los alrededores de Asunción »...

« Y es raro para mí, después de los años que he estudiado, encontrar una planta desconocida... en Asunción, más de la mitad de los vegetales me son desconocidos ».

El pueblo de Corrientes, donde vuelve a trabajar en el Museo, le presta el calor de su admiración y el apoyo de merecido aplauso. El Gobierno, por sus innumerables servicios prestados a la Provincia le concede título de merced en propiedad de los campos de Santa Ana con fecha 29 de noviembre de 1856; campos que le fueron otorgados con título de enfiteuta bajo el Gobierno de Ferré en junio de 1841.

En el mensaje del gobernador Pujol a la Legislatura pidiendo el título de merced, se expresa entre conceptos de elogio, la magnitud de la personalidad de Amado Bonpland: « Vengo a daros cuenta — dice — de un acontecimiento importante para la ciencia e igualmente para el crédito interior y exterior de la Provincia.

A mediado del año 54, el gobierno había concebido la idea de establecer en esta capital un Museo, o sea una exposición permanente de todos los productos naturales y manufacturados de la provincia; como una arena donde pudieran presentarse a rivalizar las industrias útiles al hombre y un campo donde pudieran presentarse a la vista del extranjero, reunidas todas las riquezas que encierra nuestra tierra privilegiada; un campo en fin, destinado a retribuir premios y otorgar aplausos no ya al que mejor sepa blandir una lanza, sino al que sepa dirigir mejor un arado, plantar una vid y recojer sus racimos.

Para la realización de ese vasto e importante proyecto, ha querido el gobierno aprovecharse de los conocimientos especiales del sabio naturalista doctor Amado Bonpland, nombrándolo Director e Institutor Jefe del Museo.

La celebridad universal y el renombre en el mundo científico de este decano de las ciencias naturales, era ya solamente una garantía bastante del buen resultado, cuanto por la valiosa adquisición que obtenía la Provincia con sus trabajos, sus importantes escritos y sus numerosas colecciones de los tres reinos que acababa de traer consigo para llevar a cabo el pensamiento del gobierno.

El doctor Bonpland tan sabio como humano, ha consagrado a la provincia de Corrientes y sus hijos, desde los años treinta sus cuidados y su solicitud como médico con el mayor desinterés, desde su residencia de Santa Ana, donde ha permanecido acompañado constantemente de sus simpatías y su generosidad y desprendimiento, a los desvalidos que de todos los puntos de la provincia han ocurrido a él, buscando algún socorro en su miseria o algún alivio en sus dolores.

Este sabio anciano, llamado y solicitado por los soberanos de Europa y cuya permanencia en todo país civilizado se reputaría como una verdadera honra y una valiosa adquisición, ha preferido permanecer en un rincón de la provincia de Corrientes, sobre un terreno patriolengo, denominado Santa Ana, que lo cultiva con todo esmero, inteligencia y perseverancia de un joven, sin más interés que dejar a la provincia después de su día, que no pueden ser ya numerosos, un verdadero jardín botánico, pues ha conseguido ya reunir allí más de cinco mil plantas divididas en más de cien variedades, lo que ha estimulado a los vecinos de la costa del Uruguay en tal grado, que ahora se encuentran numero-

sos jardines y viñas en esas poblaciones tan antipáticas anteriormente a toda cultura ».

Si Corrientes hace merecida justicia a los valimientos de su personalidad de mundial prestigio, el Presidente de la República General Urquiza lo colma de respetuosas atenciones.

Bonpland tenía por fin la paz y la tranquilidad que tanto ansiaba. Era la paz del orden, surgida del derecho soberano de los pueblos, en su firme y permanente estructuración constitucional y era la tranquilidad del hombre libre, dueño absoluto de su destino y animado de ese sentimiento humanamente solidario que afianza nuestro nacionalismo, sin preconceptos excluyentes, porque nuestro patrimonio nacional fué labor de todos; de nacionales y de extranjeros, de ricos y de pobres, de los hombres cultos de las ciudades y de los soldados bárbaros de las montoneras.

Bonpland, sabio, colonizador, filántropo, educador, político, comerciante e industrial; repecha con los forjadores de la nación, la larga, dura, sangrienta y fatigosa cuesta del afianzamiento nacional; para llegar al comienzo feliz de la prosperidad y la grandeza de la Argentina.

XIX - LA MUERTE DE BONPLAND

En su retiro de Santa Ana está don Amado Bonpland, en aquel año de 1858; replegado más que por los dolores de su enfermedad, por los achaques de la vejez.

Allí estaba con sus días contados, el anciano venerable, ya consagrado para inmortalidad en todo el mundo. Caballero de la legión de honor, miembro de la Academia de Ciencia y de Sociedad de Geografía de Francia, condecorado por el Rey de Prusia en la orden del Aguila Roja, miembro de la Academia Leopoldino-Carolina, cuyo órgano de publicidad lleva el nombre de « Bonplandia » y doctor honoris causa de la famosa Universidad Greifswald en Alemania.

Conserva todavía a los ochenta y cinco años de edad el cuerpo derecho aunque algo enjuto, pero ya no conserva aquella expresión franca y jovial de su rostro, que lo hacía tan amable; sus claros ojos azules, tan vivaces, han perdido su brillo; su voz misma timbrada, serena y armoniosa, se ha debilitado y hay en su cuerpo afiebrado como un leve temblor; viste siempre lo mismo,

amplia camisa y suelto pantalón de humilde tela, calza pesado sueco donde juegan sus pies desnudos.

Y así lo encuentra el doctor Lallement, un compatriota suyo en una visita en su estancia en el mes de abril de aquel año. Bonpland con inventerado optimismo, « no quería pensar en su fin — refiere Lallement — y parecía creer que se pudiera dejar la muerte como el trabajo para más tarde ». Lo invita atentamente a volver a verlo después de algunos años, tendría entonces su campo lleno de animales, un jardín admirablemente cuidado, su casa bien terminada y munida de todo lo necesario.

Su ilustre visitante, le pide algún recuerdo de esta entrevista, algunas palabras escritas; Bonpland toma una vieja carta y escribe en el dorso, con mano insegura y esforzando mucho sus ojos cansados: « Amado Bonpland ».

—¡ Esto no sirve! — exclama angustiado el anciano e intenta firmar de nuevo, pero esa tampoco sirve.

—Ah! No puedo escribir más!

Suspira con conmovedor desaliento y por su rostro estilizado por una pena extraordinaria, ruedan silenciosas lágrimas de dolor. Era la última vez que escribía su nombre.

El día 10 de mayo moría serenamente, como si solo fuera su muerte, una mudanza de viaje.

Carmen, de apenas quince años, acompaña inconsolable el cadáver de su padre, transportado sobre lenta carreta hasta Restauración.

El gobernador Pujol sabe el fatal desenlace y como desea dar a Bonpland sepultura nacional, envía apresuradamente al doctor Antero del Rivero para embalsamar el cadáver y transportarlo a Corrientes.

Por mandato quizá de su inmortal espíritu, que no quería abandonar el regazo maternal de esta tierra que tanto amó; o por ese hálito de tragedia que inundó su larga y azarosa vida, un hecho macabro malogró el propósito de Pujol y dejó sus restos en Paso de los Libres.

Cumplióse así, por misterioso designio, su anhelo repetido a todos, de vivir siempre « sobre los bordes graciosos del Uruguay, rodeado de sus encantos ».

Y allí están guardados en una urna humilde y casi anónimamente, en el cementerio de Paso de los Libres, esperando del olvido y

la injusticia, la revisión perentoria, para que ese hombre ejemplar, arquetipo americano, que ha vivido y muerto luchando por el bien de la humanidad tenga su monumento nacional.

La Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires venciendo deficiencias del medio, ya le ha rendido parte del homenaje que el pueblo argentino debe a su memoria, editando dos grandes tomos de sus archivos, de los seis volúmenes a editarse y que en total comprenderán su correspondencia científica y política, los viajes, notas sobre agricultura, etc.

Si la fuerza y el poder de los pueblos, al decir de Martín Lutero, se halla en los hombres de educación, ilustración y carácter; honremos la memoria de este hombre que estuvo medio siglo al servicio de la cultura y de la grandeza de los pueblos de América!

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO
DIRECTOR ADJUNTO: ALBERTO G. URCELAY

JUNIO 1950 — ENTREGA VI — TOMO CXLIX

SUMARIO

Pág.

G. GAYLORD SIMPSON Y J. L. MINOPRIO. — Fauna del deseadense en Mendoza 245

P. NEGRONI. — Esudios sobre *Coccidioides immitis* Rixford et Gilchrist. - IX, ciclo evolutivo 254

SECCIÓN CONFERENCIAS:

ANTONIO M. SALALEGUI. — Palabras del Secretario de la Sociedad Científica Argentina 267

MARIO R. CASTEX. — El estado actual del problema de la alergia..... 269

INDICE GENERAL DEL TOMO CXLIX 592

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 29 1950
NATIONAL MUSEUM

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1950-1951)

Presidente	Ingeniero Doctor **Eduardo M. Huergo**
Vicepresidente 1º	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vicepresidente 2º	Doctor **Eduardo Braun-Menéndez**
Secretario de actas	Doctor **Antonio Casacuberta**
Secretario de correspondencia.	Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**
Vocales	Ingeniero **Luis M. Ygartúa** Doctor **Venancio Deulofeu** Ingeniero **José S. Gandolfo** Ingeniero **Ludovico Ivanissevich** Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz** Ingeniero **Gaston Wunenburger** Doctor **Andrés López García** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen** Doctor **Alberto González Domínguez**
Suplentes	Ingeniero **Ignacio Raver** Doctor **David J. Spinetto** Ingeniero **Silvio J. Arnaudo** Doctor **Elías A. De Cesare** Ingeniero **Armando L. De Fina** Ingeniero **Juan Esperne**
Revisores de balances anuales	Arquitecto **Carlos E. Gêneau** Ingeniero **Pedro Mendiondo**

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

FABRICACION ARGENTINA

APARATO DE
ONDAS CORTAS
PHILIPS
(PORTATIL)
MODELO 6006

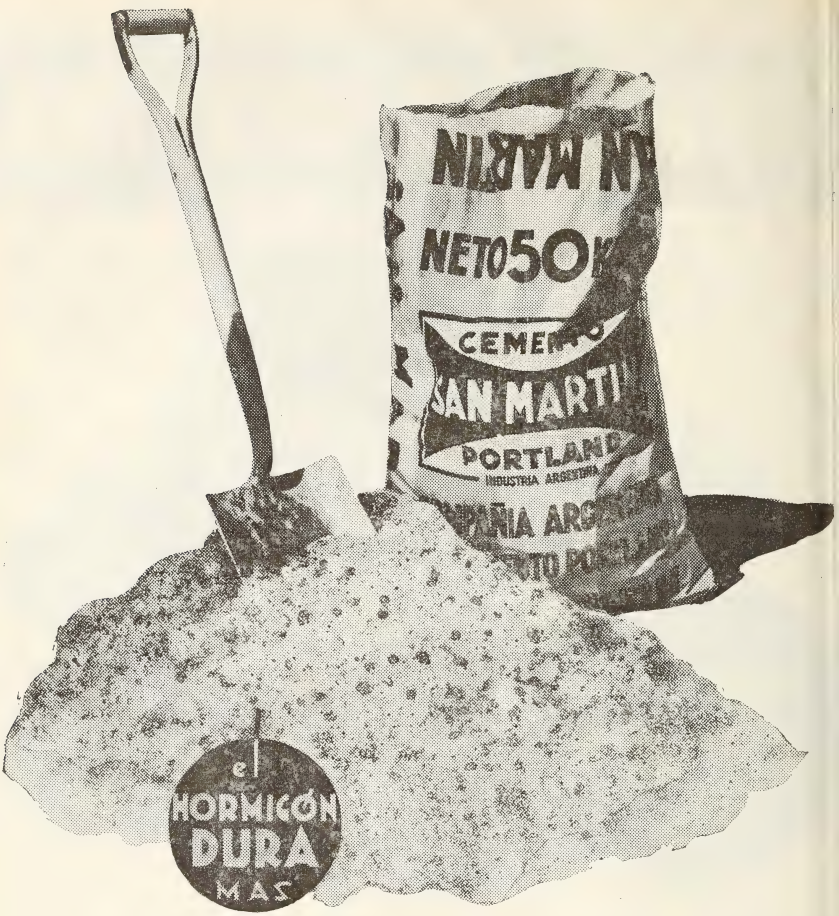
La experiencia acumulada por las plantas de fabricación PHILIPS, durante los últimos años, estrechamente vinculadas a la electrónica, nos permite ofrecer un generador de ondas cortas simple, moderno y altamente eficaz, en el que están involucrados todos los adelantos susceptibles de aplicar a esta clase de equipos.

Este aparato viene provisto con tres juegos de electrodos de las siguientes medidas: 10 x 10, 15 x 15 y 20 x 20 ctms., y ha sido especialmente diseñado para poder realizar aplicaciones de Ondas cortas y Electrocirugia

MONTAJE AUTORECTIFICADO A DOS VALVULAS

PHILIPS ARGENTINA S.A.

Fábrica y Oficinas Centrales: Vedia y Avda. Forest, T. E. 70-7741/55,
Buenos Aires - SUCURSALES EN: Capital Federal - Rosario
Tucumán - Córdoba - Mendoza - Bahía Blanca - Concordia
Asunción - (Paraguay)



PASAN LOS AÑOS...

A medida que pasan las años aumenta el número de profesionales y propietarios satisfechos de haber empleado este cemento portland cuya alta calidad uniforme garantiza construcciones sólidas, seguras y permanentes.

CALIDAD - SERVICIO - COOPERACION

CEMENTO SAN MARTIN PORTLAND — INCOR

COMPAÑIA ARGENTINA
DE CEMENTO PORTLAND

RECONQUISTA 46 (R. 3) - BUENOS AIRES • SARMIENTO 991 - ROSARIO

C. E. - 168

FAUNA DEL DESEADENSE EN MENDOZA

RESUMEN - COLABORACION

Basada en la publicación « A New Adhiantine Litoptern and Associated Mammals from a Deseadan faunule in Mendoza, Argentina ». *Am. Mus. Novitates*, Nº 1434. Nov. 17, 1949. N. Y.

POR LOS DOCTORES

GEORGE GAYLORD SIMPSON (1) Y JOSE LUIS MINOPRIO

---

1) Antecedentes

En una comunicación previa a esta Sociedad Científica, uno de nosotros presentó y después publicó en los *Anales* (Vol. 144, pp. 365-378 (1947) sobre este nuevo yacimiento fosilífero. La primera comunicación se basó especialmente sobre un nuevo *Prohegetotherium*, fósil que fué encontrado por el botánico mendocino Sr. Adrián Ruiz Leal en 1936.

La anterior situación evita que acá reproduzcamos datos sobre plano de ubicación, estratigrafía, etc., etc., porque el lector podrá encontrarlos en la publicación mencionada.

Chiotti, en 1946, al presentar su tesis sobre « Estratigrafía y Tectónica del Oeste de la Ciudad de Mendoza y de Las Heras », refiere la existencia de este afloramiento fosilífero y lo ubica dentro de su « Formación del Divisadero Largo », como parteneciente al Eoceno.

Los fósiles encontrados por Chiotti fueron donados al Museo de La Plata y figuran con los números 45-VII-10-2 y siguientes.

Los fósiles de la primera comunicación de uno de nosotros, fueron donados al Museo Bernardino de Rivadavia y figuran con los

(1) Miembro Correspondiente Extranjero de la Sociedad Científica Argentina y Jefe de Paleontología y Geología del American Museum of Natural History New York.

AUG 2 5 1950

números 10,609 y siguientes. Los del presente trabajo, están en la colección particular de Minoprio.

Rusconi, después de tener conocimiento de la existencia de fósiles de mamíferos en esta zona, a través de los trabajos de Chiotti y Minoprio, fué llevado al yacimiento fosilífero por Minoprio, una vez que Chiotti presentó su tesis. Con Tellechea ha sacado varios otros fósiles y ha hecho publicaciones donde hace la descripción de algunos de ellos (Rusconi, 1946 *a*, 1946 *b*, 1946 *c*) (2).

La tesis de Chiotti (1946), la primera publicación de Minoprio (1947) y los trabajos de Rusconi (1946, pero basados en nuevos fósiles y en el conocimiento de los trabajos anteriores) son las publicaciones que se refieren a esta interesante fauna nueva.

Desde 1947 hemos trabajado en colaboración, y a fines de 1949 hemos podido publicar el estudio, cuyo comentario in extenso hacemos aquí, con unos ligeros agregados.

2) El yacimiento fosilífero

Se encuentra situado al pie (Este) del Cerro Divisadero Largo a sólo ocho kilómetros al Oeste de la Ciudad de Mendoza y se extiende, por una delgada franja, desde este cerro hacia el Sur, llegando aquí, hasta la localidad de Papagallos.

Como se comprenderá fácilmente, sólo se encuentran fósiles en aquellos sitios en que la erosión los pone al descubierto. Este yacimiento fosilífero es bien pobre, pues los fósiles consignados hasta la fecha son el resultado de una búsqueda de doce años; el Sr. Adrián Ruis Leal ha coleccionado desde 1936 a 1942, época en que le comunicó el hallazgo a Minoprio.

La formación del Divisadero Largo está comprendida, en discordancia, entre los estratos del Víctor (al Este) y la llamada Serie de las Araniscas Inestratificadas (al Oeste), de acuerdo con el corte

(2) Rusconi, Carlos. — 1946 *a*. Nuevo mamífero fósil de Mendoza. *Bol. Paleont. Buenos Aires*, Nº 20, 2 pp. sin numerar.

1946 *b*. Ave y reptil oligocenos de Mendoza. *Ibid*, Nº 21, 3 pp. sin numerar.

1946 *c*. Algunos mamíferos, reptiles y aves del oligoceno de Mendoza. *Rev. Soc. Hist. Geogr. de Cuyo* (Mendoza), vol. 2, pp. 1-37.

fectuado por Chiotti a la altura de Papagallos y que se inserta a continuación:

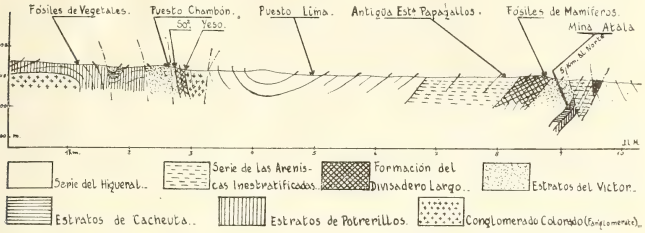


Fig. 1.

3) Descripción de la fauna de mamíferos

Sólo referiremos acá las especies que han podido ser bien determinadas, ya que las areniscas, donde se encuentran estos fósiles, se presentan fuertemente fracturadas y las piezas, en su mayoría, están en muy malas condiciones, imposibilitando esto, muchas veces su exacta determinación.

ORDEN LITOPTERNA

Familia Macrauchenidae
Subfamilia Adianthidae

Adiantoides, nuevo género.

Tipo: *Adiantoides leali* n. sp. (1).

Distribución: Deseadense, Formación del Divisadero Largo, Papagallos, Mendoza, Argentina.

Diagnosis: Calavera completa de un Litopterna, Adianthino, braquiodonte, con dentición algo similar a la de *Proadiantus*, pero probablemente más cercana a *Adiantus*. P^2 oblicuamente triangular, más pequeño y menos transversal que P^3. P^{3-4} similares, pero progresivamente más grandes, fuertemente transversales y con persistencia de una foseta media interna; parastilo muy grande y pro-

(1) Dedicada a Adrián Ruiz Leal que fué el que encontró el primer fósil.

minente y la cara labial del protolofo posterior ahondando hacia el parastilo; con cíngulo básico. Cíngulo posterio-interno de P^4 escasamente más grande que el cíngulo anterio-interno, no proyectándose para formar un hypocono. Los molares superiores son relativamente transversales, con parastilos salientes y los ectolofos son, probablemente, relativamente simples y posteriores a los parastilos. M^{1-2} con fosetas media-interna y posterio-interna, menos marcadas; cíngulo anterior aparentemente pequeño y sin formar, o esbozando, una foseta antero-interna muy leve. M^3 poco desarrollada en sentido antero-posterior y oblicuamente triangular.

Los dientes inferiores son generalmente más similares a *Proadiantus*; pero los talónidos en M_{1-2} son más cortos y estrechos que los trigónidos, y M_3 es fuertemente característica al tener el talónido escasamente más grande que el trigónido, en largo, siendo además mucho más estrecho. El entocónido, escasamente desarrollado, continúa la cresta hypocónida sin llegar a diferenciarse, para formar una cresta transversal.

De la diagnosis diferencial entre los géneros *Adianthus*, *Proheptaconus* y *Proadianthus*, relacionados con el nuevo género *Adiantoides*, se deduce que se trata de dos líneas filogenéticas diferentes y se establecen las siguientes conclusiones:

Edad	Phyla	
Santacrucense	*Adianthus*	
	↓	
Colhuehuapiense	*Adianthus*	*Proheptaconus*
	↓	↓
Deseadense	*Adiantoides*	*Proadiantus*

Se consigna, sin embargo, que no es completamente evidente y, en cambio, es algo improbable que estas relaciones sean exactamente de ancestrales a descendientes.

En el siguiente cuadro se dan las medidas de la especie tipo, lo que unido a las figuras y fotografía de tamaño natural, de Lám. I, nos evitan aquí mayores detalles, los que, por otra parte, están ampliamente descriptos en el trabajo original.

CUADRO I

Medidas, en milímetros, del Tipo de « Adiantoides leali »
(Todas las medidas de los dientes superiores son solamente aproximadas)

	I^1-M^3	I_1-M_3	P^{1-4}	M^{1-3}	P^1-M^3	P_{1-4}	M_{1-3}	P_1-M_3
Longitud	37	39	14	14	27	15,6	16,5	32,3
	P^1	P^2	P^3	P^4	M^1	M^2	M^3	
Longitud	3	4	4	4 1/2	5	5 1/2	4 1/2	
Anchura	2 1/2	4	5 1/2	6 1/2	7 1/2	8	7 1/2	
	P_1	P_2	P_3	P_4	M_1	M_2	M_3	
Longitud	3,1	4,0	4,4	4,4	5,2	5,4	6,8	
Anchura	1,9	2,4	2,9	3,7	4,0	4,3	3,8	

ORDEN NOTUNGULATA

FAMILIA MESOTHERIDAE

Trachytherus mendocensis, n. sp.

TIPO: Cuatro dientes superiores asociados, y fragmentos, por lo menos, de otros tres. (Col. Minoprio).

Hipodigma: Tipo únicamente.

Horizonte y localidad: Edad Deseadense, Formación del Divisadero Largo, pie del Cerro Divisadero Largo, cerca de 8 kilómetros al Oeste de la Ciudad de Mendoza.

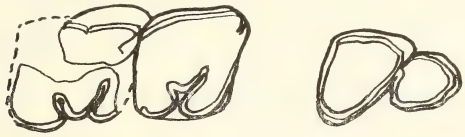


FIG. 2. — *Trachytherus mendocensis* Simpson y Minoprio. Tipo: P2-3 y M1-2 cara masticatoria. Doble del tamaño natural.

Diagnosis: Mucho más pequeño que cualquier otro ejemplar de este género. P^{2-3} fuertemente transversales, oblicuamente triangulares en sección, sin ranuras o acanaladuras en la cara exterior, la que es redondeada. M^1 trapezoidal en acción, casi tan ancho como largo y en las etapas media de uso; cara exterior bien curvada, como en los premolares, sin ranuras o acanaladuras. M^2 más anguloso en el ángulo antero-externo, con cara exterior aproximándose más a la de la especie potagónica. (Ver figura Nº 2).

El cuadro II, que lleva las medidas comparativas con *T. Grandis, T. spegazzinianus* y *T. conturbatus*, nos evita mayores consideraciones diagnósticas, las que, por otro lado, se consignan en el original.

CUADRO II

	Largo	Ancho
T. grandis	29 mm	21 mm
T. spegazzinianus	19 20	23 21
T. conturbatus	17	9,2
T. mendocensis	9,1	8,3

FAMILIA HEGETOTHERIDAE

Prohegetotherium carettei Minoprio, 1947

Aun cuando esta nueva especie ya fué fundada, en el Vol. cit. de estos *Anales* se reproduce, en Fig. Nº 3, la reconstrucción de la calavera completa y en tamaño natural, lo que evita mayores datos.

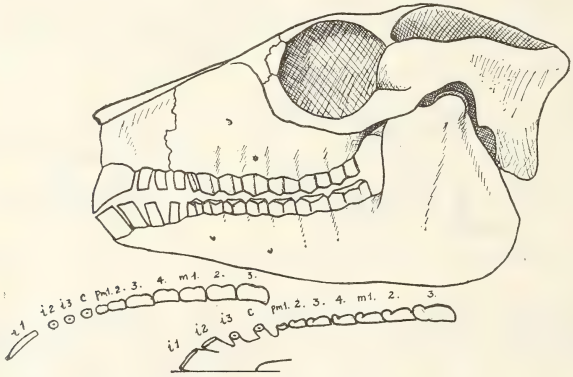


FIG. 3. — *Prohegetotherium carettei* Minoprio (1947). Tipo. De tamaño natural.

Esta especie revela un número de caracteres genéricos no conocidos con *P. sculptum* y *P. shumwayi*, por haberse dispuesto aquí de un buen material.

Tipo: Medio cráneo, maxilar y molares sueltos, en Museo Bernardino Rivadavia, Nº 15,609. Lib. Ent. Paleont.

Cotipo: La otra mitad, en Col. Minoprio.

Horizonte y localidad: Igual que el anterior.

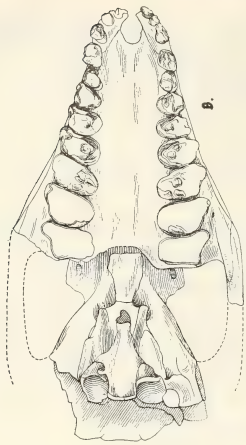
4) Addenda

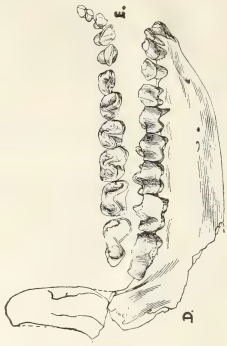
Con motivo de remitirle nuestro trabajo al Dr. Angel Cabrera, éste nos ha comunicado que revisando sus apuntes, pues actualmente se encuentra alejado de su antiguo cargo del Museo de La Plata, ha podido determinar a las piezas de Nos. 45-VII-10-11 y 45-VII-10-18 como *Prohegetotherium carettei*, y a la pieza 45-VII-10-2, un M^3 suelto, pero muy bien conservado, como *Trachytherus mendocensis*, colaboración ésta que mucho agradecemos. (Material donado por Chiotti).

5) Edad del Divisadero Largo

Antes del descubrimiento de fósiles en estos terrenos, ellos eran confundidos algunas veces con los sedimentos más viejos, subyacentes (probablemente Rhéticos), otras veces considerados como pertenecientes al Mesozoico (Cretáceo) y algunas veces colocados en varias partes del Terciario. Chiotti, en su tesis, establece definitivamente la edad Terciaria de esta Formación y refiere sus fósiles al Eoceno inferior, aun cuando, como se ha consignado, esta primera determinación sólo fué de orientación cronológica y no basada en definitivas diagnosis paleontológicas.

Rusconi llamó a estos terrenos « Atalaense », pero esta designación es grandemente objetable ya que existe prioridad para la designación de Chiotti como « Formación del Divisadero Largo »; pero la razón realmente importante es que, por ahora, no hay fundamentos par formar ningún piso nuevo, como se expone más adelante. El término « Atalaense » es también inaceptable porque él implica, como típica localidad, a la Mina Atala, la cual no está sobre estos terrenos Terciarios, sino medio kilómetro al Noreste, sobre los esquistos bituminosos de los Estratos de Cacheuta y por lo tanto referidos a edad Triásica. Preferir inútilmente este término, sería llevar complicación y confusión al mejor conocimiento de este yacimiento fosilífero. Rusconi atribuye a estos terrenos edad





LÁM. 1.—*Adiantoites lrai* Simpson y Minoprio.

A: Fotografía de norma lateral izquierda.
B: Cráneo, faltándole la parte posterior, cara ventral.
C: Cráneo en norma lateral derecha.
D: Mandíbula derecha, cara externa.
E: Hemidentadura inferior derecha vista desde cara masticatoria.
Todo de tamaño natural.

Oligocena, y en una publicación posterior [1] como Oligocena Superior. El único fósil de mamífero descripto en las notas de Rusconi, *Allalmeia atalaensis n. gen. n. sp.*, es comparado con *Notostylops murinus* Amegh. y con *Pleurostylodon biconus* Amegh.; fósiles referidos al Casamayor.

En una publicación anterior sobre esta fauna, de uno de nosotros (cit. 1947), con buena evidencia fosilífera, se llega a la conclusión de que puede correlacionarse la cronología de este afloramiento fosilífero con el Deseadense de la Patagonia. Nuestro presente estudio confirma esto, y sólo nos parecería que, con muchas dudas, podría ser ubicado un poco más alejado. Una edad ligeramente más temprana o más tardía que el típico Deseadense de la Patagonia no puede ser descartada, por supuesto, ya que nos manejamos con unos pocos elementos y que, evidentemente, es una facies faunal distinta de la ya conocida para esta parte de la columna. Todas las especies positivamente conocidas son nuevas. Los géneros positivamente identificados son los siguientes:

Adiantoides: género anteriormente desconocido; pero más primitivo que *Adianthus* y *Proheptaconus* del *Colhuehuapiense* y análogo en evolución y desarrollo al *Proadiantus* del Deseadense.

Trachytherus: género referido al Deseadense desde hace tiempo.

Prohegetotherium: género referido al Deseadense, desde hace tiempo.

En el original está la bibliografía correspondiente y en el texto actual sólo la aquí citada.

(1) Rusconi C. (1949). — « Lista de familias, géneros y especies fundadas por Carlos Rusconi desde 1927 a 1948 », *Rev. del Mus. Hist. Nat. de Mendoza.* Vol. II, Ent. II, p. 143.

ESTUDIOS SOBRE EL *COCCIDIOIDES IMMITIS* RIXFORD ET GILCHRIST. - IX, CICLO EVOLUTIVO

POR EL

DR. P. NEGRONI

(Instituto Bacteriológico « Malbrán », Buenos Aires)

En trabajos anteriores nos hemos ocupado de la virulencia de las cepas argentinas y norteamericanas del *C. immitis* (2) y de las reacciones inmunoalérgicas en la infección experimental del cobayo (3). En esas oportunidades comprobamos que el *C. immitis* se presenta en las lesiones bajo el aspecto de elementos esféricos que, llegando al estado adulto, se transforman en esporangios de dos tipos: *a*) con endosporos poliédricos dejando o no una laguna central y *b*) esporangios con endosporos quísticos; éstos de mayor tamaño, esféricos, con membrana relativamente gruesa y llenando totalmente el continente. En un mismo tejido infectado pudimos observar estos dos aspectos polares con diversas fases intermedias.

La reinoculación en los cobayos ya infectados nos permitió comprobar un retardo en la evolución del parásito debido a la inmunidad parcial adquirida por la primera inoculación que se manifiesta por los siguientes caracteres:

1º) el volumen del parásito es, generalmente, menor,

2º) la formación de endosporos está notablemente restringida y, cuando tiene lugar, conduce a la producción de endosporos quísticos,

3º) la membrana peridial es siempre gruesa y frecuentemente rodeada de una areola acidófila o de formaciones radiadas o claviformes con las mismas propiedades tintoriales.

En este trabajo nos hemos propuesto seguir paso a paso la marcha de la infección experimental del cobayo con el objeto de establecer el ciclo evolutivo del parásito que nos ocupa.

1ª SERIE DE EXPERIENCIAS. — Inoculamos por la vía testicular 16 cobayos machos de unos 400 g de peso con una suspensión de « entosporos » (*) de un cultivo de la cepa nº 696, sacrificándolos periódicamente y anotando las lesiones macroscópicas y el aspecto microscópico del parásito.

Resultados. — Cobayos Nos. 638 y 610 *sacrificados 24 h después* de la inoculación. El testículo se presenta algo aumentado de volumen y muy congestionado, lo mismo que los ganglios inguinales.

Examen microscópico al estado fresco: se observan elementos globulosos de 10 μ, muy escasos.

Examen microscópico de los cortes teñidos: se ven elementos globulosos y claviformes aislados y algunos en grupos de dos. Miden 10 μ de diámetro y están rodeados de una envoltura acidófila desflecada.

Cobayos nº 691 y 661 sacrificados al cabo de 48 h. El testículo inoculado está congestionado y algo violáceo en el polo posterior. Los ganglios inguinales se presentan también congestionados.

Examen microscópico al estado fresco: Se observan numerosos elementos esféricos de 17,25 hasta 34,50 μ de diámetro conteniendo, casi todos, una banda de protoplasma granuloso en la periferia y una gran vacuola central. Se observa también una membrana vacía de 34 μ de diámetro. Grupos de 2 ó 3 elementos unidos, a veces, por una especie de conectivo o separador.

Examen microscópico de los cortes teñidos: Esporangios con endosporos poliédricos en una banda periférica y protoplasma residual en la laguna central.

Cobayos nº 602 y 636 sacrificados 3 días después de la inoculación. La inyección intradérmica de coccidiodina al 1/10 dió una reacción débil al cabo de 24 h y, franca, la inoculación en el testículo sano de 0,1 ml de la misma dilución.

La orquitis del lado izquierdo (inoculado) es visible antes de abrir el animal (reacción escrotal), el testículo se presenta aumentado de volumen y con un tinte gris violáceo tipo necrótico; los ganglios inguinales: congestionados.

Examen microscópico al estado fresco: Se observan parásitos adultos con protosporos unos, y con un poro de dehiscencia, otros. La laguna central es, en ocasiones, un tanto excéntrica. En las preparaciones montadas con el líquido de Guéguen la membrana adquiere un tinte azul oscuro.

Examen microscópico de los cortes teñidos: Todos los esporangios contienen endosporos poliédricos o granulosos, la mayoría en una banda periférica y protoplasma residual en la laguna central; otras veces los endosporos parecen llenar totalmente la cavidad de la célula madre.

Cobayo nº 693 sacrificado 4 días después de la inoculación. Intradermorreacción con coccidioidina positiva. Orquitis con periorquitis el testículo necrótico está adherido a la vaginal (reacción ererotal); ganglios inguinales congestionados y algo aumentados de volumen.

Examen microscópico al estado fresco: Esporangios con endosporos granulosos o poliédricos casi todos en dehiscencia, llegan a medir 78,88 μ de diámetro. La membrana peridial es tan fina que se adapta a los endosporos y adquiere un aspecto reticulado.

(*) *Sensu Vuillemin.*

Preparaciones teñidas: Abundantes esporangios con esdosporos granulosos en la periferia.

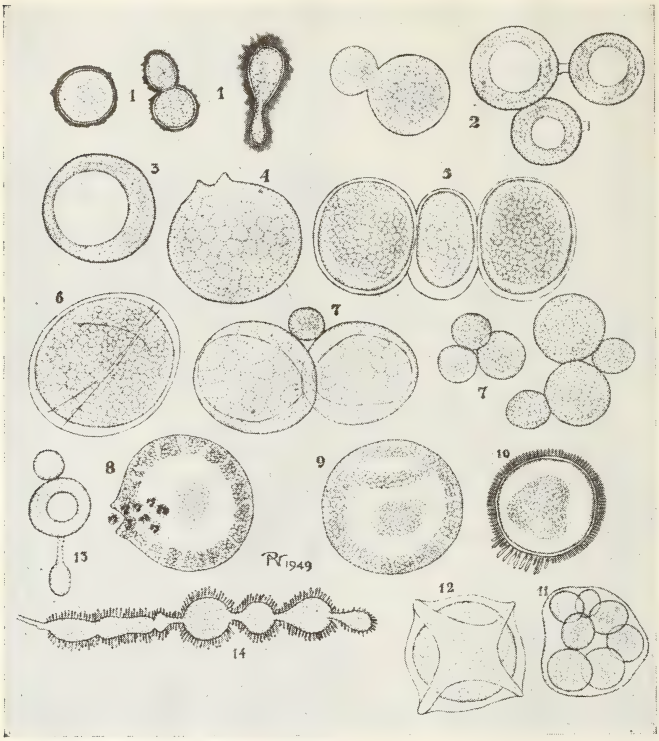


FIG. 1. — Diversos aspectos microscópicos tomados con la cámara clara del *Coccidioides immitis* en la infección experimental del cobayo. 1: de testículo al cabo de 24 horas de la inoculación. 2 y 3: íd (cobayo 691) al cabo de 48 horas. 4: íd. (cobayo 693) al cabo de 4 días. 5 y 6: íd. al cabo de 6 días de la inoculación intratesticular. 7: grupo de endosporos (cobayo 699) en el material tomado al cabo de 11 días de la inoculación. 8 y 9: esporangios con protoesporos al cabo de 5 días de la inoculación (conayo R 27). 10: parásito quístico (cobayo 674) con areola acidófila y formaciones radiadas en la membrana. 11: esporangiolo quístico. 12: parásito quístico con membrana gruesa y plegada. 14 y 15: material de cultivo reinoculado al cabo de 6 días de la primera inoculación (se enquista y no evoluciona).

Cobayo R 27 sacrificado al cabo de 5 días presenta, aproximadamente, los mismos caracteres que el anterior.

Examen microscópico de los cortes teñidos: Esporangios con endosporos poliédricos y laguna central con protoplasma residual. Una banda de protoplasma fértil resuelta en endosporos poliédricos atraviesa, a veces, un polo de la laguna.

Cobayo nº 630 sacrificado al cabo de 6 días de la inoculación. Orquitis con reacción escrotal y escara en el punto de inoculación. El testículo está adherido a la vaginal es necrótico y de mayor volumen que el del lado opuesto. Ganglios inguinales y sublumbares algo aumentados de volumen y congestionados.

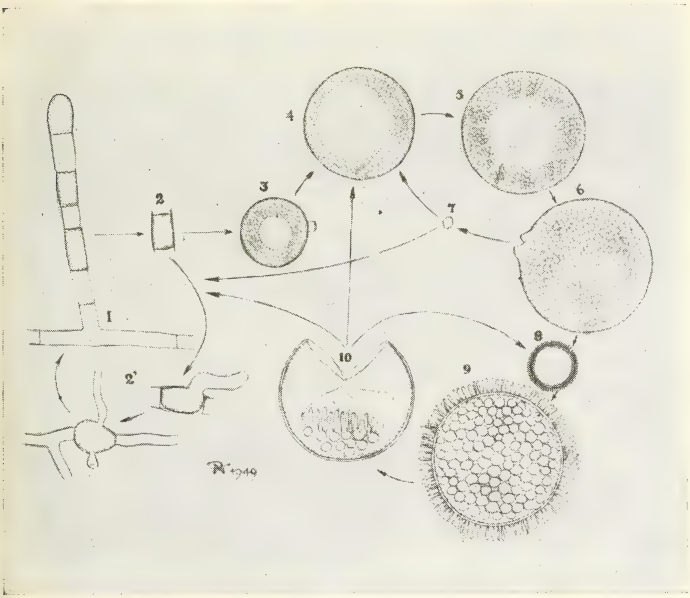


Fig. 2. — Ciclo evolutivo del *Coccidioides immitis*. 1 y 2 en los cultivos: formación de la proconidia, de los « entosporos » y germinación de los mismos cerrando el ciclo en la vida saprofítica. 3 a 10: ciclo en la vida parasitaria (cobayo y probablemente hombre). 3: parásito joven con restos de los separadores (disjunctor). 4: parásito con protoplasma fértil en la periferia. 5: esporangio de primoinfección. 6: esporangio en una fase intermedia. 7: endosporo ameboide o granuloso. 8: parásito quístico joven con formación radiada en la membrana. 9: esporangio quístico con formaciones radiadas. 10: esporangio quístico dehiscente cuyos ednosporos están rodeados de formaciones radiadas. 4 a 7: ciclo de primoinfección. 8 a 10: ciclo quístico en el cobayo con resistencia adquirida.

Examen microscópico al estado fresco: Los esporangios llegan a medir 82,50 μ de diámetro, su membrana parece haber aumentado de espesor, casi todos contienen endosporos granulosos, se presentan aislados o en grupos de 3, algunos en dehiscencia.

Examen microscópico de los cortes teñidos: Se observa un quiste joven pequeño con formación radiada acidófila en la membrana y un esporangio con el mismo aspecto. El número de parásitos parece haber disminuido.

Cobayo nº 647 sacrificado 7 días después de la inoculación. Orquitis con periorquitis adhesiva y reacción escrotal; ganglios sublumbares e inguinales homólogos aumentados de volumen; infartos puntiformes hemorrágicos, como granulia, en ambos pulmones.

Examen microscópico al estado fresco: Abundantes esporanglios de infección, la mayoría sin laguna central. Un esporangio de 83 μ con laguna central mal delimitada y protosporos en la periferia. Esporangio quístico de 49 μ con formaciones radiadas.

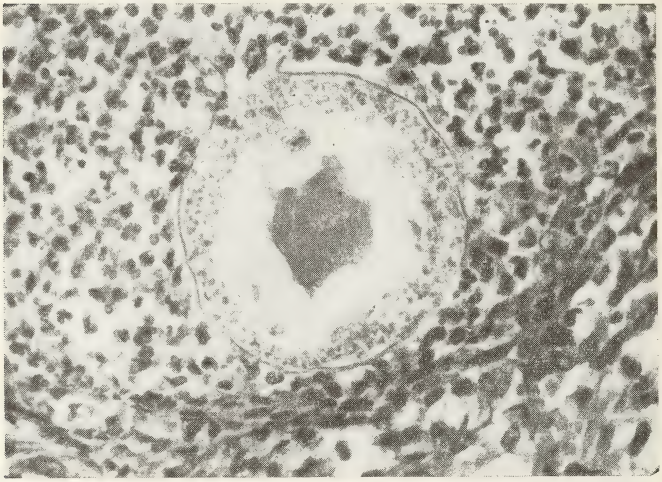


Fig. 3. — Esporangio de primoinfección con endosporos granulosos, protoplasma residual y ostiolo (× 760).

Examen microscópico de los cortes teñidos: Esporangios de infección con o sin laguna central y protoplasma residual. Esporangio intermedio con formaciones radiadas y ostiolo, de 56,3 μ. Parásitos quísticos de 9 a 11 μ con formaciones radiadas.

Cobayo nº 668 sacrificado 8 días después de la inoculación. Orquitis con periorquitis adhesiva y reacción escrotal. El polo anterior del testículo tiene, al corte, una consistencia fibrosa cartilaginosa; necrótico y grisáceo el resto. Miliar pulmonar de color rojo grisáceo; ganglios inguinales y sublumbares hipertrofiados.

Examen microscópico al estado fresco: Se ven pocos esporangios con endosporos poliédricos.

Examen de los cortes teñidos: Parásito quístico de 8,64 μ. Muchos esporangios de infección con laguna central de 52 a 63,5 μ con o sin protoplasma residual. Granuloma en los pulmones.

Cobayo nº 699 sacrificado 11 días después de la inoculación: Orquitis con periorquitis adhesiva y reacción escrotal. Polo anterior del testículo, cartilaginoso; al desprenderlo de la vaginal deja rezumar un jugo sanioso. El resto igual que en el cobayo anterior.

Examen microscópico al estado fresco: Abundantes parásitos en la fase infectante, otros con membrana quística y formaciones radiadas algunos esporangios quísticos. Se ven grupos de 3 a 4 parásitos jóvenes quísticos.

Examen de los cortes teñidos: Esporangios de diferentes tamaños, algunos quísticos, de 60,5 μ; granuloma con células gigantes.

Cobayo 617 sacrifacado a los 13 días: Testículo inoculado en la cavidad abdominal, adherido al intestino delgado y a la vejiga. Al corte es blanduzco y friable. Adenopatía inguinal, sublumbar y axilar.

Examen microscópico al estado fresco: Abundantes esporangios infectantes. Esporangio de 63,5 μ con endosporos intermedios; esporangio quístico de 86,4 μ; quiste de 8,5 μ con formaciones radiadas.

Examen de los cortes teñidos: Formas infectantes y quísticas con areola acidófila. En ganglio: granuloma con células gigantes y parásitos quísticos.

Cobayo nº 611 sacrificado 15 días después de la inoculación: Testículo caseoso; por lo demás las lesiones macroscópicas tienen el mismo aspecto que en el cobayo anterior.

Examen microscópico al estado fresco: Abundantes parásitos. Algunos con cápsulas o areola radiada. Esporangio quístico de 49 μ con endosporos de 4,3 μ. Dehiscencia por ostiolo.

Examen de los cortes teñidos: El mismo resultado. En el testículo dominan los esporangios de infección.

Cobayo nº 683 sacrificado al cabo de 17 días: Reacción escrotal acentuada, periorquitis adhesiva; testículo caseoso al corte con induración cartilaginosa en polo anterior, adenopatías múltiples, algunas granulaciones en el páncreas.

Examen microscópico al estado fresco: Esporangios quísticos en el testículo; parásitos quísticos con membrana gruesa y areola en ganglio inguinal.

Examen de los cortes teñidos: El mismo resultado. Parásitos infectantes sin laguna central de 31,7 μ; esporangio quístico de 47 μ con formaciones radiadas.

Cobayo nº 640 sacrificado 21 días después de la inoculación: El testículo ulcerado deja salir un líquido fluído y sanioso. Lesiones generalizadas; en el pulmón tienen el aspecto de focos bronconeumónicos.

Examen microscópico al estado fresco: Esporangios quísticos y de infección en el testículo.

Examen de los cortes teñidos: El mismo resultado; en el granuloma del ganglio los parásitos son quísticos y sumamente escasos (17,5 μ).

2º Serie de experiencias. — Se inoculó por vía intramuscular, con una suspensión de entosporos de un cultivo de la cepa 696; un lote de 16 cobayos de 400-500 g, reinoculándolos a los 2, 4, 6, 9, 12, 15, 18 y 21 días por la vía testicular.

El estudio de las lesiones y del aspecto microscópico del parásito se efectuó, como en las experiencias anteriores, al estado fresco y en los cortes teñidos por la hematoxilina eosina. Los cobayos fueron sacrificados a los 3 y a los 9 días de la reinoculación.

Resultados

En el testículo de los cobayos reinoculados a las 48 horas y sacrificados 3 días más tarde, todos los « entosporos » se han transformado en parásitos de primoinfección, caracterizados por su gran volumen, pues llegan a medir hasta 98 μ de diámetro, una gran laguna central y, en ocasiones, dos, conteniendo frecuentemente protoplasma residual. La membrana peridial es tan delgada que, al adherirse a los protosporos, adquiere un aspecto reticulado (Fig. 1).

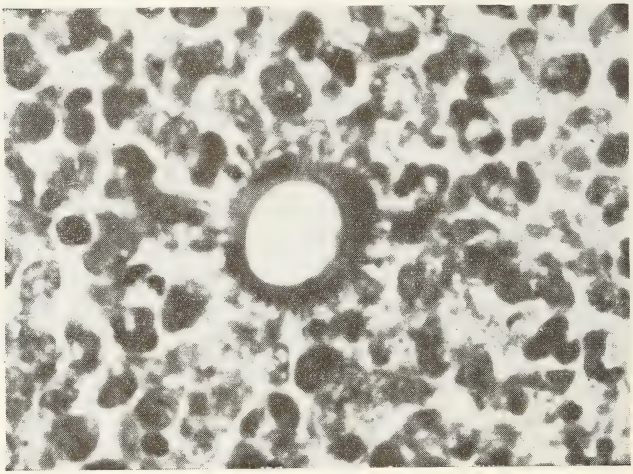


Fig. 4. — Parásito quístico con formaciones acidófilas radiadas en la membrana (× 1.400).

Los endosporos granulosos o poliédricos se forman en una banda periférica de protoplasma fértil de unas 17 μ de espesor y se liberan a través de un poro u ostiolo de 6 a 7 μ de diámetro.

Los esporangios vacíos son invadidos por leucocitos.

El testículo de los cobayos reinoculados a los 4 días y sacrificados 3 días más tarde se presenta grisáceo y algo necrótico. Los exáme-

menes microscópicos permiten apreciar que los esporangios de infección son de menor volumen y existen algunos parásitos quísticos jóvenes con formaciones radiadas en su membrana. Se comprueba que los parásitos están en diversos estados evolutivos; que los esporangios presentan una membrana más gruesa y carecen, a veces, de laguna central.

En el testículo de los cobayos sacrificados 9 días más tarde, se comprueba que dominan los parásitos quísticos jóvenes y adultos (esporangios) que llegan a medir 60,5 μ, con areola y formaciones radiadas acidófilas y, a veces, con 8 a 10 endosporos de diversos tamaños (esporangiolos quísticos).

Cobayos testigos: Una inoculación por la vía testicular, y *sacrificados a los 3 días*: Reac. escrotal, testículo aumentado de vol., gris violáceo (algo necrótico); ganglios inguinales congestionados.
Parásitos: abundantes, todos son esporangios de primoinfección, la mayoría con laguna central, algunos con ostiolo hasta 72 μ de diámetro.

A. *Cobayos reinoculados*. 1ª Inoc. intramuscular; 2ª inoc. intratest. efectuada a los:

2 días

Reac. escrotal, test. algo necrótico, ganglios ing. cong. Parásitos: abundantes, espor. infec. hasta 98 μ membr. fina con ostiolo, lag. central. Abundantes polinucleares.

4 días

Id.
Diversos estados evolutivos, espor. infec. hasta 46,1 μ. Quiste joven con formaciones radiadas.

6 días

Id. necrótico.
Id. espor. hasta 58 μ. Espor. vacío con f. radiadas. Parásitos quísticos. Espor. intermedios.

9 días

Id.
Parásitos: reg. cantidad; dominan los espor. de inf. con lag. central o llenos hasta 52 μ. Quistes hasta 40,2 μ. Mater. inoc. enquistados y con f. r.

12 días

Reac. escrotal ausente. Test. con zonas hemorrágicas. Reg. cantidad, la mayoría q. Epor. de inf. llenos hasta 36 μ. Quistes desde 5,8 μ hasta 35 μ con o sin f. r. Células gigantes presentes.

15 días

Test. no adherido a la vag. griseo y resistente. Dominan los parásitos q. hasta 54,5 μ. Esporangios de inf. llenos 15 μ y espor. intermedios Células gigantes presentes.

18 días

Reacción escrotal. Test. aumentado de vol. y consistencia. Parásitos: escasos. Espor. de infección llenos hasta 30 μ. Parásitos quísticos con f. r., jóvenes y espor. hasta 32 μ.

21 días

Id. no adherido a la vaginal. Ganglios sublumbares e ing. infartados. No se ven esporangios. Escasos quistes con o sin f. r., desde 8,5 μ hasta 32 μ. Abundantes c. gigantes con parás.

Cobayos testigos: Una inoculación intratesticular y *sacrificados a los 9 días*. Reacción escrotal. Test. adherido a la vaginal polo anterior fibroso, necrótico el resto. Ganglios inguinales y sublumbares de mayor vol., miliar pulmonar. Abundantes espor. de infec. con laguna central hasta 63,5 μ, algunos parásitos quísticos jóvenes o adultos con formaciones radiadas.

B. *Cobayos reinoculados*. 1ª Inoc. intramuscular; 2ª inoc. intratest. efectuada a los:

2 días

Aproximadamente el mismo aspecto macro y microscópico que en el testigo. Espor. infect hasta 75 μ.

4 días

Reac. escrotal. Test. adherido a la vag. fibroso en polos. Ganglios ing. y subl. de mayor vol., nódulos en bazo y pulmones. Parásitos abundantes, la mayoría quísticos. Espor. quísticos hasta 58 μ, espor. de infec. llenos hasta 29 μ, espor. intermedio hasta 64 μ con formac. radiadas. Escasas cel. gigantes; esporagiolo q. de 60,5 μ.

6 días

Id. testículo no adherido.
Id.
Reg. cantidad, la mayoría q. desde 5,2 μ a 43,5 μ con o sin f. r., espor. de infec. llenos hasta 20,2 μ. Espor. quísticos. Células gigantes presentes.

9 días

Test. en cav. abdominal. gríseo y resistente. Ganglios sublumbares aumentados de volumen: Reg. cantidad de parásitos q. desde 4,5 μ hasta 34,5 μ. Espor. intermedios. Tinción irregular de alg. parásitos. Células gigantes presentes.

12 días

Resc. escrotal, test. adherido a la vaginal, resistente.
Id.
La mayoría son parásitos q. con f. r. y englobados en c. gigantes. Espor. q. hasta 32 μ. Parásitos escasos, raros espor., tinción irreg., mat. inoculado enquistado.

15 días

Reac. escrotal moderada. Test. adherido a vaginal con zonas hemorrágicas. Fibroide.
Escasos. Quísticos desde 5,8 hasta 29 μ con o sin f. r. Espor. de infec. 14,5 μ llenos. Mat. inoculado enquistado. Células gigantes abundantes.

18 días

Test. adherido a la vaginal, caseoso. Ganglios ing. y subl. infartados. Regular cantidad de parásitos, la mayoría q. y con f. r. hasta 28,5 μ. Espor. de inf. lleno de 30 μ. Células gigantes abundantes.

21 días

Test. adherido a la vaginal caseoso. Ganglios ing. y sublumbares aumentados de vol. Reg. cantidad de parásitos, la mayoría quísticos de diversos tamaños y con f. r., espor. con f. r. de 29 μ, espor. de inf. lleno de 32 μ. Cél. gigantes abundantes.

Explicación de las abreviaturas: vol.: volumen; f. r.: formaciones radiales; vag.: vaginal; ing.: inguinales; subl.: sublumbares; espor.: esporangios; q.: quísticos; inf.: infección; mat.: material; inoc.: inoculado; inoculación.
A: serie de cobayos sacrificados a los 3 días de la reinoculación.
B: serie de cobayos sacrificados a los 9 días de la reinoculación.

La regresión de los esporangios de primoinfección a expensas de los quísticos se acentúa en las lesiones de los cobayos reinoculados con más días de intervalo y se ven aparecer esporangios cuyos endosporos tienen caracteres intermedios entre los granulosos poliédricos de membrana muy fina y los quísticos con membrana bien diferenciada. El proceso de retardo evolutivo y enquistamiento se observa, también, en el material inoculado; los « entosporos » y trozos de micelio no evolucionan y su membrana se cubre de formaciones radiadas acidófilas. Este fenómeno que observamos por primera vez en los cobayos reinoculados a los 6 días y sacrificados 9 días más tarde se ha mantenido, luego, en las reinoculaciones separadas de la primoinfección por un lapso mayor.

En los cobayos reinoculados después de 15 días de la primoinfección, los parásitos son cada vez más escasos, casi todos quísticos de tamaño reducido, hasta 34,56 μ de diámetro y carentes, con frecuencia, de endosporos.

Resumen

El *Coccidioides immitis* tiene en las condiciones y medios comunes de cultivo una sola fase evolutiva consistente en la formación de « entosporos » que germinan y reproducen el micelio original cuando son transplantados a un medio nuevo ([2]).

En el organismo animal se observa, en cambio, un polimorfismo evolutivo condicionado por el estado de alergia y de inmunidad. En la primoinfección los « entosporos » se hinchan y transforman en esporangios a las 48 horas. En los 5 primeros días de la infección, los parásitos se caracterizan por el monomorfismo evolutivo y por su abundancia. Estos esporangios de primoinfección llegan a medir hasta 98 μ de diámetro, su membrana es fina y, al adaptarse a los protosporos, adquiere un aspecto reticulado; tienen una gran vacuola central y los endosporos granulosos o poliédricos con membrana muy fina, se forman en una banda periférica de protoplasma fértil de unos 15-17 μ de espesor con o sin previa fase de protosporos.

Se observa con frecuencia protoplasma residual y la dehiscencia se opera por un ostiolo de 6-7 μ de diámetro.

Hacia el 6º día la membrana peridial aumenta de espesor y comienzan a presentarse parásitos quísticos jóvenes de 8 a 11 μ con o sin formaciones radiadas acidófilas en su membrana.

Hacia el 7º día se observan parásitos de infección sin laguna central y otros cuyos endosporos tienen ya una membrana evidente (formas intermedias entre los esporangios de primoinfección y los quísticos). Los esporangios quísticos que miden ahora 86,5 μ, se reducen en número y volumen en los días subsiguientes alcanzando un diámetro máximo de 37,5 μ o menor aún. Concomitantemente el número de endosporos se reduce (esporangiolos con 8 a 10 endosporos) y pueden aún desaparecer. En el curso de la segunda semana de la infección el parásito presenta un polimorfismo evolutivo y de fase debido a que la inmunidad ejerce una acción inhibidora específica sobre el desarrollo del *C. immitis,* produciendo el retardo en su evolución y su enquistamiento. El retardo evolutivo se manifiesta por los siguientes fenómenos: *a*) parásitos de distintas edades, *b*) desaparición del protoplasma residual llenando los endosporos toda la cavidad del esporangio y *c*) endosporos de diversos tamaños. El enquistamiento se traduce por: *a*) un mayor espesor de la membrana que se cubre, también, de una areola o de formaciones radiadas acidófilas, *b*) los endosporos adquieren un mayor volumen y una membrana propia, *c*) los esporangios reducen su volumen y el número de endosporos, *d*) el material de cultivo reinoculado se enquista sin evolucionar y *e*) aumento de las reservas grasas.

En las lesiones de reinoculación o en las metastáticas los esporangios de infección desaparecen casi totalmente hacia el final de la segunda semana para ser reemplazados por los parásitos quísticos.

Las pretendidas formas de copulación no son, según nuestra experiencia, sino « entosporos » del material inoculado o endosporos de los esporangios, vecinos y simplemente adheridos por su membrana.

Summary

Coccidioides immitis shows in common culture conditions only one evolutive phase consisting in the formation of « entospores » (thallospores) (*). In the animal body (guinea-pigs) it shows a polymorphic evolution conditioned by the acquired resistance of the host. Forty eight hours after the first inoculation « entospores » are transformed in « primo-infection » sporangia which reach 98 μ in diameter and are characterized by its thin peridial membrane,

(*) Sensu Vuillemin.

by its fertil peripherical protoplasme which forms protospores and sporagiospores and by its central residual protoplasme. Dehiscence takes place through an ostiole of 6-7 μ in diameter and the empty sporangia are invaded by white blood-cells (infective phase of Posadas).

Acquired resistence produces the fungistasis and probably the delay of the evolution and the encystmen of the parasite. The first phenomenon is revealed by: *a*) desappearance of the central lagoon and residual protoplasme, *b*) reduction of the volume of the sporangia, *c*) evolutionary polymorphysme (parasites of different ages). Encystement is characterized by: *a*) thickness of peridium which is often provided of radiated acidophylic formations, *b*) young cystic parasites and cystic sporangia without residual protoplasm (cystic phase of Posadas), *c*) encystment of reinoculated culture material and *d*) increase in fat reserves.

Between the twoo polar forms (primo-infection and cystic sporangia), which balance is stablished during the second week, there are all the transitional forms.

Reinoculation produces an early and accelerated reaction.

The so-called copulation forms are only neighbours parasites adhering by their membranes.

Resumé

Le *Coccidioides immites* présent dans les conditions communes des cultures une phase évolutive simple consistent dans la formation d'entospores (thallospores) (*).

Dans l'organisme animal (cobaye) on observe, au contraire, un polymorphisme évolutif conditionné par l'état immunoalergique. Dans la primoinfection les « entospores » se transforment au bout de 48 heures en sporanges qui atteignent 98 μ de diamètre avec une membrane péridiale très mince, une bande périphérique de protoplasme fertile où naissent les sporangiospores par la division des protospores, et du protoplasme résidual au centre. La déhiscence s'opère par un ostiole de 6-7 μ de diamètre et le sporange vide est envahi par des leucocytes (phase infectant de Posadas).

Les réactions immunitaires inhibent le developpement du parasite et conduisent, probablement, á leur destruction par des cellules géantes. Les phénomènes d'inhibition se traduisent par le retard evolu-

tif et l'enkystement. Le premier consiste en: *a*) disparition de la lacune et du protoplasme résiduel, *b*) réduction du volume du sporange, *c*) polymorphisme évolutif (parasites de différents âges). L'enkystement se traduit par: *a*) épaissisement de la membrane péridiale et formations radiaires acidophyles, *b*) apparition de kystes jeunes et des sporanges kystiques dépourvus toujours de protoplasme résiduel (phase kystique de Posadas). Entre les deux formes polaires (de primo-infection et kystique) dont l'équilibre s'établit vers le deuxième semaine il-y-a toutes les formes intermediaires. Plus tard les sporanges kystiques prennent la place des sporanges de primo-infection et souffrent le même retard évolutif avec formation d'esporangioles; *c*) le matériel de culture réinoculé s'enkyste aussi et; *d*) les réserves graisses augmentent.

La réinoculation se traduit par une réaction précoce et accélérée.

Les prétendues formes de copulation sont en réalité des parasites voisins adhérés.

BIBLIOGAFIA

1) Negroni, P. y Radice, J. C. — *Rev. Arg. Dermatosif.*, 1947, 31, 573.
2) Negroni, P. — *Rev. Arg. Dermatosif.*, 1948, 32, 1.
3) Negroni, P. — *Rev. Arg. Dermatosif.*, 1948, 32, 9.
4) Negroni, P. — *Rsv. Arg. Dermatosif.*, 1948, 32, 219.
5) Negroni, P. y Vivoli, D. — *Rev. Arg. Dermatosif.*, 1948, 32, 239
6) Negroni, P., Daglio, C. A. N. y Briz de Negroni, C. — *Rev. Arg. Dermatosif.*, 1948, 32, 250.
7) Negroni, P. y Briz de Negroni, C. — *Rev. Arg. Dermatosif.*, 1948, 32, 264.

SECCION CONFERENCIAS

PALABRAS DEL SECRETARIO DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

AGRM. ANTONIO M. SARALEGUI

Señoras, Señores:

Se inicia con este acto el Ciclo de Conferencias correspondiente al 78º año de vida le la Sociedad Científica Argentina y, continuando honrosa tradición, se ha de realizar con el concurso de distinguido cultor de la Ciencia.

Ha sido y es preocupación constante de esta Sociedad que el incesante progreso del saber humano, sobrepasando los límites de los ambientes en que sin tregua y desinteresadamente se elabora, llegue a conocimiento de aquel público que noblemente ansía satisfacer su espíritu con estos frutos del trabajo paciente y perseverante, y por ello, en todo tiempo esta Institución ha tratado de ofrecer la información en la misma fuente, con toda la pureza que de ella emana, asegurando así la autenticidad de cuanto se hiciera público con su auspicio.

Muy amplia es la labor cumplida en este aspecto por la Sociedad Científica Argetina durante los muchos años de su existencia y, justo es señalarlo en esta oportunidad, fecundos sus resultados ya que, desde su fundación hasta el presente, esta continuada acción ha producido insensiblemente la vigorosa corriente de interés por las cosas de la Ciencia que claramente se advierte en los más variados sectores de las actividades de nuestro país y que ha originado contribuciones valiosas, tanto de particulares como de entidades comerciales, gracias a cuyo concurso ha sido posible otorgar becas, financiar expediciones, enriquecer nuestra biblioteca y encontrarnos en el punto de evolución que nos hallamos, elevado y satisfactorio sí, pero no tanto como lo deseamos y como seguramente lo vislumbraron aquellos compatriotas que con extraordinaria intuición y voluntad dieron vida a esta Sociedad en el ya lejano año 1872.

Damos pues hoy, un paso más en el interminable sendero que recorremos y lo hacemos con la particular satisfacción de poder decir que ha de ocupar nuestra tribuna el Profesor Mariano R. Castex quien, con la exquisita gentileza que siempre puso en sus actos, corresponde en esta forma a nuestro requerimiento.

Quiso a su vez la Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina retribuir esta actitud del Profesor Castex disponiendo que uno de sus miembros, el Dr. Andrés López García, brillante y estimado discípulo de tan excepcional maestro, pronunciara estas palabras de iniciación. Pero ya que a causa de su prolongada indisposición el Dr. López García no puede materializar este buen deseo, séame permitido distraer por un instante más la atención del auditorio.

Pretender presentar al Dr. Castex sería irreverente. Hablar de quien a través de más de 40 años de incansable labor en la Medicina de nuestro país es, podemos decirlo, símbolo mismo de la Medicina Argentina, constituiría penosa muestra de desconocimiento.

Varios de los aquí presentes son, precisamente, testigos vivos de lo que el Maestro Castex ha hecho incesantemente como Profesor, como profesional, como amigo, como hombre; del corazón que puso en todo, del estímulo que generosamente prodigó; de la noble inquietud que siempre animó su vida de hombre de ciencia de la que, ciertamente, es una muestra más « El estado actual del problema de la alergia » que ha absorbido su actividad de estudioso incansable y sobre el que nos ha de hablar dentro de breves instantes.

Debo pues callar para no quitar más tiempo a quien con tan extraordinarios méritos tiene derechos amplios para utilizarlo en beneficio de todos.

Dr. Castex: si cuarenta Instituciones científicas y docentes del extranjero consagraron justicieramente vuestra labor científica, designándoos colaborador efectivo u honorario, sea hoy la Sociedad Científica Argentina la que se honre iniciando con vuestra calificada palabra el Ciclo de Conferencias correspondiente a su 78º año de existencia, con plena certidumbre de que vuestra disertación ha de constituir excepcional aporte al prestigio de nuestra Institución y al de esta tribuna en cuya posesión os dejo.

EL ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA DE LA ALERGIA

POR EL PROFESOR DOCTOR

MARIANO R. CASTEX

Miembro de número de la Academia Nacional de Medicina

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina el 26 de abril de 1950, inaugurando el ciclo correspondiente al año en curso.

Desde Hipócrates, y hasta 1906, en que nace a la vida médica la palabra « alergia », se mencionan esporádicamente, a través del largo decurso de los siglos, situaciones morbosas variadas, que para la medicina actual, son ejemplos evidentes de alergopatías. Las situaciones patológicas ocurridas en ciertos sujetos por la ingestión de diversos alimentos o medicamentos, o por la inhalación de variados cuerpos, conocidas desde muchísimo tiempo atrás, eran englobadas bajo el rubro común de la « *Idiosincracia* » que significaba « *peculiar mezcla de humores* », situación morbosa tan real y verdadera, como enigmática en su esencia.

Entre los numerosísimos ejemplos de esta curiosa y frecuente manifestación morbosa registrados a través de la historia, parécenos particularmente interesante, por la variedad clínica de alergia que ellos representan, recordar que según cuentan, Catalina de Médicis aquejaba « *prurito* » cada vez *que olía* una rosa; que Enrique IV era víctima de una « *erupción cutánea* » cada vez que *oía* cacarear una gallina, y que el inmortal Newton sufría de « *urticaria* » cada vez que *veía moluscos*; ejemplos todo ellos de *reacciones cutáneas alérgicas*, pero realizadas por mecanismos etofisiopatogénicos diferentes, hoy día, más o menos bien conocidos en su determinismo.

Sobre la base científica, impresa por Pasteur a la bacteriología e inmunología en el tercio último de la pasada centuria, surgió la labor de Carlos Richet. Persiguiendo la protección de los animales de laboratorio contra toxinas específicas diversas, mediante las inyeccio-

nes de las mismas, provocó la muerte de los animales; condensó estos nuevos e inesperados resultados en una monografía publicada en 1902, que tituló « *Anafilaxia* », que significaba « *ausencia de protección* » y que atribuyó a un veneno proteico: « la anafilotoxina ».

Von Pirquet, de Viena, estudiando la enfermedad de suero por incorporación de antitoxina diftérica en el ser humano, probó que era el suero de caballo —atóxico en sí— el responsable; excluyó la interpretación de Richet y estableció que la proteína no venenosa modificaba la reactividad del cuerpo haciéndolo hipersensible y que la iteración de la inyección de suero de caballo daba origen a la « enfermedad de suero ».

A esta condición designó, en 1906, con el término « *Alergia* » o « *reactividad alterada* », derivándola del griego: *ergos*, trabajo o función; *alo*, diferente, *desviada, alterada*, o sea *trabajo o función alterada*. De ella derivaron luego los neologismos *hiperergia, hipoergia, anergia, paralergia, metalergia, patergia*, que significaban respectivamente reacción incrementada, desviada, anulada, paralela, ulterior, implicando la *patergia* (creada por Roessle) TODAS las *reacciones anormales*.

La *incidencia* de las manifestaciones morbosas de naturaleza alérgica va en incremento progresivo en los países civilizados en los que se estudia ahincadamente la cuestión. Este incremento obedece no sólo al mejor conocimiento de los procesos alérgicos, debido a lo cual van incorporándose al grupo de alergopatías una serie de afecciones cuya naturaleza era hasta entonces desconocida, sino que hay un incremento real y verdadero en las enfermedades por sensibilización imputable a una serie de factores que la modernidad ha introducido en la vida de las sociedades civilizadas y que consideraremos muy luego.

Esta incidencia cada día mayor de las afecciones de índole alérgica constituye pues un problema de interés considerable, tanto desde el punto de mira médico, científico y práctico, cuanto desde el punto de vista económico y social.

No puede pues sorprender que en lo que va del siglo, se hayan apasionado por su estudio los inmunólogos, clínicos, anatomopatólogos, experimentadores, bioquímicos, etc., y que de todo ello haya resultado una copiosísima literatura médica, la creación de institutos para el estudio exclusivo de la alergia, la fundación de revistas y asociaciones especializadas y hasta certámenes nacionales e interna-

cionales, tendientes a discutir y concretar los resultados de las innumerables investigaciones que intensivamente se vienen realizando. Todo ese magno, loabilísimo y proficuo mancomunado esfuerzo tiende al doble fin de lograr medios para prevenir o para combatir con éxito los efectos indeseables de la sensibilización, que si en general pueden considerarse más molestos que graves, con frecuencia revisten exasperante rebeldía e inquietante severidad, y ocasionalmente bajo cuadros clínicos sombríos, cursan en forma ingravescente y letal.

Prickman, de la Clínica Mayo, en publicaciones de 1949, estima que más o menos el 10 % de la población de los Estados Unidos sufre de alergias clínicas comunes: corizas espasmódicos, asmas bronquiales, eczemas, urticarias, edemas angioneuróticos, disturbios gastroentéricos, como resultantes de *sensibilización adquirida espontáneamente o en forma natural por herencia*, y que el 90 % restante de la población, normalmente no alérgica, puede sensibilizarse « *sensibilización inducida* » bajo determinadas circunstancias, y expresarse clínicamente en *forma instantánea* (al cabo de un minuto) o en *forma retardada* (diez o más días) cual ocurre en la sueroterapia antidiftérica, antitetánica, antineumónica o en la terapia con antibióticos a base de sulfamidas, penicilina, etc.

Las alergopatías son más frecuentes en la infancia, adolescencia y edad viril, pero no son excepcionales en la longevidad; provectos que han tolerado durante toda su vida los alergenos más variados, bruscamente se exhiben reactivos a ellos. Nadie pues, puede considerarse, como « *absolutamente refractario* » a la alergia o sensibilización.

Todos estos acertos de Prickman, referentes a la población de los Estados Unidos, pueden aplicarse sin restricción alguna, a los habitantes de la Argentina y aun cuando en nuestro país no se ha llevado a cabo la estadisticación correspondiente, ni se han realizado estudios demográficos, podemos asegurar que la incidencia de la sensibilización es tanto, si no superior, ya sea como alergia en actividad o como alergia en potencia, a las estimaciones porcentuales consignadas por Prickman, para los Estados Unidos.

El incremento progresivo de las alergopatías en nuestro país, se debe, en nuestro sentir, a factores múltiples y heteróclitos. El *influjo ecológico en su integración holística* es factor de primera magnitud; él abarca el medio ambiente animado e inanimado, el *género de vida*,

la alimentación, el medio político, social y económico, que en forma tan decisiva gravita sobre *la psiquis*, en su integración intelectiva y sensitivoafectiva y la cual, por vía del sistema vegetativo neural ejerce influjo trascendente sobre las reacciones alérgicas, influjo prolijamente analizado por Kayserling en 1937, y por fin, pero no por ello de menor significación, *los modernos recursos terapéuticos*, tanto aquellos de *índole preventiva*: vacunas y sueros, muchos de ellos a *obligatoriedad legal*, con incontestables beneficios individuales y colectivos, pero a menudo con serias consecuencias para el individuo, *cuanto los de índole curativa*, especialmente a base de fármacos *modernos*, tipo insulina, extracto hepático, barbitúricos, sulfamidas, antibióticos, etc., de eficacia maravillosa, que han trocado elevado número de afecciones letales en enfermedades de escasa importancia, pero que suelen, no infrecuentemente, dar origen a alergias severas y ocasionalmente mortales.

COMPOSICION QUIMICA DE LAS SUBSTANCIAS ALERGIZANTES

Seguidamente a las investigaciones de von Pirquet sobre la enfermedad de suero, pronto se llegó a la convicción de que otras situaciones morbosas provenían de la misma categoría de reacciones. Dado que el fenómeno reaccional es considerado básicamente inmunológico se creyó que los agentes injuriantes serían de naturaleza proteica, designándoles « *antígenos* » primero y « *alérgenos* » o « *atopenos* » (Coca) luego. No se dudaba en ese entonces que el mecanismo realizador eventual de la fenomenología morbosa involucraba la presencia de *anticuerpos* designados *reaginas*, cuya ausencia en diversas situaciones clínicas consideradas genuinamente alérgicas, intrigó durante largo tiempo, y motivó interesantes y proficuas investigaciones y asimismo el lanzamiento de otras hipótesis para la interpretación etiofisiopatogénica de las mismas.

No tardó en hacerse evidente el que *otras substancias de naturaleza no proteica* eran asimismo responsables de las reacciones alérgicas. Se comprobó que drogas variadas, substancias químicas sencillas, metales, oleorresinas, hidratos de carbono, etc., poseían funciones de alergenos. Semejante descubrimiento constituyó en ese momento un obstáculo insuperable para la *exégesis inmunológica de la alergia*, ya que todas esas substancias no siendo proteicas, no podían ser antigénicas. Pero pronto la investigación experimental salvó el obs-

táculo. Osborne (1916), Storm van Loewen (1926), Jadassohn (1926), demostraron que ciertas substancias somatoextrañas (albúminas desintegradas o dializadas, lipoides, variadas substancias químicas) *no* antigénicas eran capaces de inducir la alergización en determinadas condiciones y bajo el influjo de ciertos factores subsidiarios, tales por ejemplo, como *un vehículo determinado*, adquiriendo propiedades antigénicas. A semejantes substancias se designó «*alergenos circunstanciales*». Samson, en 1931, demostró que un fármaco no antigénico, por contacto con la sangre de un dador, se trocaba en *alergeno a especificidad circunstancial.*

A Landsteiner empero le corresponde el mérito de una trascendente aportación. Demostró experimentalmente en 1933, que substancias químicas simples, que designa «*semiantígenos o haptenes*», podían combinarse con una proteína (llamada substancia de arrastramiento o de remolque o puente proteico de Doerr) y actuar como *antígeno completo*, induciendo la formación *de anticuerpos específicos para la fracción química del compuesto y no para la proteína.*

Se admitió en base a tales resultados experimenatales que la droga o substancia química injuriante, unida con proteína, del propio sujeto, constituyendo así un complejo proteico somatoextraño, actuaba como antígeno.

Los *haptenes lipoideos* (antígenos heterogenéticos de Forrsmann) abundan en la naturaleza (Klopstock 1926; Doerr y Hallauer 1926; Sachs 1928). También pueden los *polisacáridos ser haptenes* y transformarse en antígenos completos (Tomscik y Kurotschkin 1926).

A. Bachman, en Buenos Aires, en investigaciones con antígenos altamente inmunizantes aislados de la Salmonella typhi, comprobó que la fracción proteica era antigénica, que la fracción glúcida o polisacárida (haptene) no era antigénica pero imprimía la orientación inmunológica específica; que la fracción proteica acoplada a otros glúcidos no antigénicos les imprimía propiedad antigénica (1948).

Los factores causantes de la sensibilización: antígenos, alergenos o atopenos, son tan numerosos y variados en su esencia, cuanto en su naturaleza.

Si aquellos que asientan dentro del organismo se designan endógenos, tales como los originados en los *focos infectivos o sépticos crónicos*, o en el *tubo entérico*: zooparásitos, generalmente del grupo de los helmintos o de los protozoarios, en puridad de verdad, *no*

son *endógenos autóctonos*, pues llegados del exterior, se han implantado en el interior del cuerpo. Otro tanto cabe decirse respecto a la eventual sensibilización por productos somatopropios, pero desintegrados por factores patológicos circunstanciales o intercurrentes, cual ocurre en *destrucciones texiculares traumáticas*, con las cuales puede o no mediar un factor infectivo adicional; semejante sensibilización se designa « *autoalergización* ».

Las bacterias o sus toxinas e infinidad de otras substancias pueden incrementar la sensibilización a un antígeno con ellas mezclado. La glomerulonefritis experimental inducida por los anticuerpos para el tejido renal, con o sin la cooperación de la infección estreptocóccica constituye un ejemplo bien demostrativo.

Lewell (1948) cree en la existencia de dos mecanismos en la patogenia de la alergia por infección; la sensibilización al germen y aquella inducida por la autoinmunización debida a la acción coadyuvante del germen infectante.

En todas estas circunstancias de *verdadera sensibilización por factores intrínsecos* corresponde hablar de *sensibilización endógena*. Ella por su trascendencia clínica debe siempre tenerse muy en cuenta; al no hacerlo, se arriesga el éxito del tratamiento y se expone a considerar a la alergosis como rebelde o refractaria, cuando en realidad no lo es. Sirva de paradigma de este aserto el caso publicado por nosotros en 1948, concerniente a una mujer que por ingestión de semillas de Ricinus Communis sufre de una violenta intoxicación seguida de una alergosis tenaz, rebelde, prolongada, a tipo de urticaria y edema angioneurótico; la comprobación en ella de tres granulomas apiculo-dentales, indujo a su eliminación por el odontólogo, siendo ella espectacularmente seguida de la desaparición de la mortificante alergopatía, creada por un alergeno exógeno: las semillas del Ricinus Communis y sostenida luego, por el alergeno endógeno: la infección focal dental crónica.

Algo similar ocurre con cierta frecuencia en la clínica de la *alergia alimentaria asociada a parasitosis intestinal*. La sensibilización así creada, del tipo de la « *Sensibilización dienteral* » *de Funch* (1930) resulta refractaria a la exclusión del alimento ofensivo y a la desensibilización inespecífica, mientras no se incluye en el tratamiento la componente zooparasitaria y se la combate adecuadamente. Y a veces, todo ello no basta y es cuando coexiste otro factor adicional: *la flora microbiana entérica* virulentada, debido al medio propicio

creado por el alimento injuriante y la zooparasitosis. Su comprobación impone el tratamiento adecuado para eliminarla, y recién entonces se logra extinguir esa *verdadera sensibilización endógena a asiento entérico, creada por tres factores antigénicos asociados y en acción simultánea o sucesiva.*

La inmensa mayoría de los factores de sensibilización son de *origen externo*: *alergenos exógenos o extrínsecos* y ellos son de índola variadísima. Los hay de naturaleza animal, vegetal y química, y a ellos deben adicionarse cirtos factores físicos e influjos psíquicos que hacen de inductores de manifestaciones alérgicas.

El polvo de habitación, los pelos y las plumas de numerosas especies de animales, son causas corrientes de alergopatías. Lo propio ocurre con las flores y pólenes de gran cantidad de árboles, arbustos y gramíneas, causas comunes de manifestaciones alérgicas y hasta de verdaderas epidemias de alergia, de la variedad de los « polinosis ». En el Departamento de Alergia del Instituto de Investigaciones de la Academia de Medicina bajo nuestra dirección, el Jefe Doctor G. Ruiz Moreno, con su colaboradores Doctores A. Bachman y M. A. Solari, vienen realizando, en el último decenio, importantes investigaciones sobre la flora alergógena y anemófila autóctona a lo, en diversas zonas del territorio argentino, así como sobre polenología tanto en las ciudades cuanto en diversas comarcas del país, habiendo condensando en una serie numerosa de publicaciones el fruto de sus observaciones e inquisiciones.

Las picaduras de insectos son otra causa de alergosis y ocasionalmente de accidentes anafilácticos graves y hasta mortales.

Las variadas bacterias y muy particularmente el gran grupo *de los hongos* constituyen otra significada fuente de sensibilización.

El Dr. Manuel Blanco, jefe del Departamento de Micología en el Instituto de Investigaciones de la Academia de Medicina, bajo nuestra dirección, ha llevado a cabo importantes investigaciones sobre las micosis de las vías respiratorias y asimismo acerca de la eventual relación entre las micosis y la alergia, estableciendo la existencia clínica de la « *alergia micótica* ».

Los alimentos tanto los de origen animal cuanto los de índole vegetal, constituyen una fuente transcendente de sensibilización. Las alergosis de origen alimentario son de observación cotidiana en la práctica clínica. La cuestión ha sido objeto de importantes investigaciones por parte de sabios franceses, alemanes y norteamericanos

principalmente y todos ellos consideran a la *alergia alimentaria o nutritiva* como una de las formas más frecuentes de las *enfermedades por sensibilización*. Entre los alimentos que con mayor frecuencia originan alergopatías figuran la leche, el queso, los huevos, los pescados, el trigo, el chocolate, las fresas, pero como bien dice Adams en 1949, casi todos los alimentos poseen potencialidad alergizante.

En 1948 publicamos una interesante observación de *fiebre prolongada*, de casi un año y medio de subsistencia, debida a sensibilización a la leche y al queso, y en 1950 hicimos conocer otras dos observaciones (ambas en médicos) con manifestaciones polimorfas por sensibilización a la leche y al queso.

Coca señaló en 1945, una variedad especial de *alergia alimentaria familiar* que llama *arreagínica* por no dar reacciones a las pruebas de sensibilización, que pertenece a un tipo especial de reactividad, la « *Idioblapsis* » o « *alergia idiobláptica* » y de difusión considerable según el autor.

Pesadísimo tributo paga el ser humano a la *sensibilización por substancias químicas*. Ello reza tanto para las personas *ocupadas directa o indirectamente* con dichas substancias en laboratorios o fábricas, cuanto para los sujetos que *alejados de dichos ambientes*, las emplean corrientemente. Dentro del primer grupo, recordamos como uno entre tantos ejemplos, la sensibilización del personal de las fábricas donde se elabora el aceite de ricino en los Estados Unidos: el polvo del bagazo de las semillas utilizadas, sensibiliza no sólo a los sujetos que las manipulean, sino a todo el personal de la fábrica y asimismo hasta a los habitantes de las inmediaciones de las fábricas. Pertenecen al segundo grupo, las personas que se sensibilizan mediante el empleo de perfumes, jabones, cosméticos, afeites y aderezos, hechos de observación cuotidiana en la práctica profesional.

El vastísimo grupo de las drogas o fármacos constituye otra importantísima fuente de sensibilización. Antaño, la *idiosincracia* a determinados medicamentos era bien conocida de los médicos. *La intolerancia* —como se llamaba entonces— a la antipirina, a la quinina, al calomel, al aceite de ricino, a los preparados a base de iodo, de bromo o de arsénico y a tantos otros, era puesta de relieve en todas las obras de terapéutica. Hogaño, la incidencia cada vez mayor, de *alergia por drogas* y el serio problema que ella plantea, ha dado origen a importantes publicaciones, mereciendo destacarse al respec-

to las muy notables contribuciones de Herff (1937), Chase (1946), Ratner (1946), Sherman (1947 - 49), Dragstedt (1947) y Hansen Bruss (1949).

Dentro de los maravillosos recursos incorporados a la terapia moderna, han dado origen a manifestaciones alérgicas la heroico *emetina* indispensable en las formas agudas y complicadas de la amebiasis; la insustituible e indispensable *insulina* (Achard 1925; Mauriac 1926; F. Garrern 1945; Root 1946; Learitt y Gastineau 1947; Burden 1947; Klein 1948), cuya potencialidad sensibilizante se está logrando reducir y hasta casi suprimir mediante procedimientos de cristalización iterada (Jorpes 1949); *la eficasísima hepatoterapia* suele originar accidentes de sensibilización, leves, graves y hasta mortales (van Herff 1937 y Reynell 1948), *las sulfamidas* y dentro del grupo de los antibióticos, la *penicilina*, cuya acción alergizante fué ampliamente estudiada por nosotros en ponencia presentada a la Academia Nacional de Medicina en 1948 y por fin, la estreptomicina (Rosen 1948; Gundrum 1948; Humincutt, Graf. Hamburger, Terris y Scheuker 1948).

Los sueros antitóxicos con su gran capacidad sensibilizante, causa de la llamada « *enfermedad de suero* » (orronosis u orropatia) y de otras variadas manifestaciones alérgicas, tienen el privilegio a través de esta acción, de haber sido el motivo fudamental en la creación de la alergia. « La enfermedad de suero » inducida por el suero antidiftérico, llevó a von Pirquet y Schick, de Viena, a estudiar el problema, en 1903. De dichas investigaciones surgió primero un nuevo concepto para explicar el proceso y luego, en 1906, nació a la vida nosológica o científica el término « *alergia* » o « *reacción diferente* ».

No sólo los *sueros antitóxicos* son causa de alergosis; posen igual virtud *las vacunas, viejas* (antivariólica, antirrábica) y *modernas* (antitetánica, antitífica, antidiftérica, antigripal, anticoqueluchosa, antivirus, etc.).

Juan Carlos Navarro, en ponencia presentada a la Academia Nacional de Medicina en 1929, sobre la base de un caso de observación personal de « Encefalopatía postvacunal » ocurrido en Buenos Aires, y el segundo caso comprobado en la Argentina, pues los doctores Fracassi y Recalde Cuestas, de Rosario, habían publicado el primer caso, de nuestro país, actualiza esta importante cuestión, que volvió a preocupar a los médicos, por los casos ocurridos en 1949 seguidamente a la vacunación colectiva obligada por la aparición de la viruela en nuestro país.

Ratner en 1946, trató la « *alergia a vacunas contra virus* » y Globus y Kohn en 1949, resumen la bibliografía sobre « *encefalopatías postvacunación anticoqueluchosa* », consignando dos observaciones personales, la una reversible, la segunda letal y en la cual, las alteraciones difusas degenerativas cerebrales, sugirieron el probable mecanismo alérgico, por reacción antigeno-anticuerpo de las mismas.

Werne y Garrow consignan en 1946, la observación de 2 mellizos llegados al deceso por shock anafiláctico provocado por toxoide diftérico y antígeno coqueluchoso.

Las transfusiones de sangre y sobre todo las de plasma, preciosísimos recursos, frecuentemente necesarios y a menudo indispensables para salvar la vida, dan ocasionalmente origen a fenómenos de sensibilización, ora inmediatos (anafilácticos), ora tardíos (alérgicos) y ora infrecuentemente muy retardados, a las semanas y meses después de su administración, cual ocurre en la hepatitis tardía por transfusiones de plasma (Lehane, Kwantes, Upward, y Thomson 1949, Garrachan Aguado 1949).

Zondek y Bromberg, en publicaciones de 1945 a 1947, estudian una forma de sensibilización que llaman « *Alergia endocrina* », cuestión por cierto interesante, dada la enorme difusión alcanzada en los últimos años por el tratamiento con hormonas naturales y sintéticas.

La inducción de *manifestaciones alérgicas por factores genuinamente físicos* es un hecho incontestable. Factores mecánicos (contacto, esforzamiento corporal, compresión, contusión), térmicos (calor, frío), luz, radiaciones (ondas electromagnéticas a frecuencia diferente) etc., pueden provocar la aparición de fenómenos de sensibilización, que se engloban en el grupo nosológico llamado « *alergia física* », cuyo estudio pusimos al día, en ponencia presentada a la Academia Nacional de Medicina, en 1936.

Dijimos en esa oportunidad, que para la aparición de las manifestaciones morbosas calificadas como « *alergia-física* » considerábamos necesario la concurrencia de dos factores: *la sensibilización endógena* y *el agente físico extrínseco* como *provocador*. En la primera observación de esa nuestra ponencia de 1936, eran evidentes, el *condicionamiento endógeno previo* y *el desencadenamiento extrínseco* de la alergosis, por el enfriamiento seguido de calentamiento brusco.

Parecería ocurrir en casos semejantes el criterio expuesto por Funck en 1930, en base a sus investigaciones sobre biomecánica y

patomecánica de los productos somatoextraños de desintegración proteica nutritiva, que originarían *la « desestabilización del equilibrio del medio coloidal interno »* (eucoloidismo, como lo llama Funck) por medio de antígenos, debido a lo cual, las células y órganos así desestabilizados, se harían « *allobióticos* » (vida diferente) y reaccionarían « allobióticamente » (en forma diferente: alergia) a los más variados estímulos. Que factores físicos tales como las contusiones, el enfriamiento y el esforzamiento sean capaces de inducir reacciones alérgicas en terrenos apropiados, vale decir, previamente condicionados es un hecho de observación clínica incontestable y logrado experimentalmente en forma inconcusa. Vaubel en 1932, logró artritis y periartritis por el enfriamiento y por la contusión sólo en animales previamente sensibilizados con suero de caballo y Knepner y Waaler en 1935, obtuvieron la arteritis hiperérgica en las coronarias y en las ramas de las arterias pulmonares, agregando a la sensibilización previa con proteínas extrañas, el recargo funcional, mediante el esforzamiento físico.

Un caso de observación personal constituye un interesante ejemplo de *cefalgia fotogénica o solar*. Seguidamente a una prolongada exposición al sol, en el decurso de una partida de golf, encontrándose en La Cumbre en agosto de 1931, ocurre una violenta reacción general, con fiebre alta, cefalgia, raquialgia y dolores intensos en las extremidades, que tarde tres o cuatro días en remitir. A partir de ese episodio, cualquier exposición a la luz solar directa, aunque sea de pocos minutos de duración, determina la aparición de cefaleas, de tipo alérgico.

Los vastos e interesantes capítulos nosológicos de la *Meteoropatología* y de la *Criopatología,* integrados por afecciones inducidas por *influjos cósmicos* o por *el enfriamiento o helamiento,* forman parte de este grupo de *alergia física.*

Las observaciones de *hemoglobinurias* y de *mioglobinurias* por helamiento o por esforzamiento, son hermosos ejemplos, de *criopatología y alergosis físicas,* a la vez.

Al referirse Svartz en 1949, a la inducción de manifestaciones alérgicas por agentes físicos, dice, que rara vez se ha demostrado que actúen por vía antígeno anticuerpo, pero que sin embargo engendran en forma incontestable manifestaciones alérgicas indiferenciables de aquellas desencadenadas por antígenos probados.

La trascendente gravitación del *influjo pisiquico* y especialmente

del *factor emocional o sensitivoafectivo* sobre las manifestaciones alergopáticas, es de observación corriente en la práctica clínica. La provocación de urticaria, de acceso de asma bronquial, etc., por traumas emocionales, dista de ser excepcional en la clínica humana. De ello nos hemos ocupado en diversas publicaciones y en lo concerniente *al asma bronquial psicogenético*, lo hemos considerado en el relato del 2º Congreso Internacional del Asma, a reunirse en Mont Dore en junio de 1950. Lo que al respecto aun se discute es la *potencialidad alergizante primaria del psiquismo,* vale decir, si el psiquismo *per se,* en ausencia de toda sensibilización previa es capaz de crear una manifestación genuinamente alérgica. Nuestra experiencia clínica personal ya muy larga depone en contra: el influjo psíquico es realizador de manifestaciones alérgicas sólo en sujetos previamente condicionados, vale decir, sensibilizados. Y ello dista de ser infrecuente! Tan es así que Svartz, de los Estados Unidos, destaca en 1949, la elevada incidencia de las alergopatías provocadas por factores puramente psíquicos, e idénticas a las inducidas por agentes materiales o físicos.

En la *sensibilización « espontánea »* o *« natural » llegan los alergenos* al organismo humano por las *tres grandes vías naturales*: la superficie cutánea, la superficie respiratoria y la superficie digestiva. La superficie urogenital, es una vía « natural » de acceso para los antígenos sensibilizantes microbianos o bacterianos, pero de mucho menor incidencia que las anteriores.

Es empero, la vía genital, de trascendente importancia en la *« alergia concepcional »* que da origen al trágico proceso de la eritroblastosis fetal.

Las inquisiciones futuras en el vasto campo de la « anfimioxis », poco ha iniciadas, han de llegar seguramente a esclarecer los enigmáticos problemas derivados de la *amfimutación* o incompatibilidad en las células de la reproducción, y sus graves consecuencias para el organismo de la madre y del hijo.

Pero existe otra vía importantísima de acceso al organismo, para la sensibilización, que podríamos llamar « artificial » y es la utilizada por la medicina moderna para la incorporación de recursos terapéuticos: *la vía inyectiva* que abarca la piel, el tejido celular subcutáneo, la capa muscular y el sistema venoso.

Tanto por *las vías naturales* cuanto por *las artificiales* los alergenos, entran pronto en contacto con los elementos *del sistema vege-*

tativo neural, de cuya « *eutonia* » depende el perfecto equilibrio de todas las funciones vegetativas.

El sistema neurovegetativo, como bien lo expresa Funck en 1930, es el puente entre el soma y la ambiencia, el que recoge, equilibra y trasmite todos los estímulos que llegan al organismo desde sus tres superficies: cutánea, respiratoria y digestiva. Es para Doering el receptor y conductor de los estímulos surgidos en los complejos terminales de la comunidad, integrada por la vía sanguínea y sus órganos efectores.

Penetrado dentro del organismo el antígeno o alergeno, se desenvuelve el *proceso de la sensibilización.* Cuando el cuerpo humano es invadido por un solo antígeno específico se habla de sensibilización *monovalente* y al serlo por dos o más alergenos se habla de sensibilización *bivalente, trivalente,* etc., *polivalente* en suma.

Mediante mecanismos que consideraremos muy luego, la sensibilización por un solo antígeno específico, puede ser mantenida, continuada o incrementada — aun después de la desaparición completa del antígeno específico iniciador de la sensibilización — por otros diferentes incorporados ulteriormente, originándose así las variedades clínicas reaccionales, de la metalergia y paralergia. Anteriormente mencionamos un caso que pertenece a esta asociación de alergenos: la sensibilización inicial fué inducida por la ingestión de semillas de ricino y el mantenimiento ulterior de la misma fué determinada por la infección focal dental.

Para precisar la *responsabilidad etiogénica o causal* de los alergenos, se dispone de procedimientos especiales. Las reacciones de *transmisión pasiva* de Prausnitz-Kuestner o de Koenigstein-Urbach son procedimientos fieles en sus resultados pero un tanto complejos y por ello, poco usaderos en la clínica. *Las dietas de eliminación* y *de exposición* o *de provocación,* puestas en destacado relieve por Rowe, y que empleamos desde hace más de 25 años (véase nuestra publicación: Fiebre prolongada por alergia alimentaria: Revista « Alergia », Bs. Aires 1948) constituyen preciosísimos recursos para el diagnóstico de la alergia alimentaria o nutritiva. Tanto de este utilísimo procedimiento diagnóstico, cuanto de las llamadas « *Pruebas cutáneas de sensibilización* » nos hemos ocupado, en diversas ocasiones, con nuestro colaborador, el Jefe del Departamento de Alergia, en el Instituto de Investigaciones de la Academia de Medicina, Dr. G. Ruiz Moreno. Se trata de un procedimiento

diagnóstico, de indiscutible utilidad, pero de valor relativo y no absoluto, ya que la negatividad no excluye la sensibilización y la positividad no es prueba crucial en favor de la responsabilidad etiogénica del antígeno empleado, pero, repetimos, a pesar de esa limitación, es recurso siempre útil.

No es procedimiento inocuo, aun cuando su peligrosidad sea muy remota. Blanton y Sutphin recopilan en 1949 los casos de letalidad consignados en la literatura médica, que ascienden a la exigua cifra de 10 casos, y repetimos, exigua cifra, habido cuenta de los muchos millones de seres humanos explorados por medio de este procedimiento. Todos esos casos, así como el de Blanton y Sutphin, cursaron letalmente con sintomatología clínica idéntica: cuadro de asfixia aguda a tipo de anafilaxia respiratoria violenta.

Francis y Abernathy en 1934, establecieron que las pruebas cutáneas deben hacerse con las fracciones hidrocarbonadas de las bacterias, pues son dichas substancias solubles específicas de los hidrocarbonados las que provocan las reacciones inmediatas.

La realización de la manifestación alérgica depende no sólo del complejo proceso endógeno de sensibilización aun por considerar, sino también de factores circunstanciales que crean el condicionamiento o la motivación para el desencadenamiento de la reacción. Factores múltiples intervienen en ese sentido, provenientes de los más variados integrantes del medio ecológico: agentes alimentarios o infectivos agudos intercurrentes, situaciones psíquicas con bruscos cambios en el tono tímico o sensitivo-afectivo, etc.

Los atributos histopatológicos del proceso alérgico han sido prolijamente estudiados, de años atrás, por dos figuras cumbres de la anatomía patológica y patología experimental de la Escuela Alemana: Klinge y Roessle. Son constantes en esas lesiones texiculares reactivas las alteraciones de los vasos sanguíneos, la presencia de eosonófilos, la turgencia y la exudación edematosa.

Mediante investigaciones experimentales Gerlach (1923) y Klinge (1929) admitieron que la degeneración fibrinoidea era expresión de la reacción alérgica texicular. Ulteriormente (1933) Klinge por una parte y Roessle (a quien debemos los conceptos de *la hiperergia* y *la patergia*) por otra, sostuvieron que toda afección acompañada de alteración fibrinoide es presumiblemente de índole alérgica, punto de vista compartido por Rich (1942) del Hospital John Hopkins, de Baltimore, pero que ha sido restringido en su universalidad por

las investigaciones de Schosing (1932), Meersen (1937), Tsai Tung Wu (1937), Frieman (1941), Selye y Pintz (1943), Smith y colaboradores (1944) las cuales demuestran que ciertas alteraciones del sistema colágeno idénticas a la degeneración fibrinoide pueden ser inducidas experimentalmente por otros diversos factores y en consecuencia no puede considerarse expresión exclusiva y constante de la reacción alérgica.

Ocasionalmente la reacción alérgica se expresa por violencia extraordinaria, la llamada por Sanarelli « *alergia hemorrágico-necrosante* » e inducida experimentalmente por Horster y Müller, en 1937.

El proceso de alergización afecta todo el organismo, aun cuando la expresión clínica del mismo sea circunscripto o sistemico.

Las manifestaciones alérgicas pueden expresarse en un sector o varios sectores o la totalidad de un aparato o sistema o bien en múltiples estructuras de diversos sistemas o aparatos a la vez. En efecto, la alergia a nivel del aparato respiratorio puede exteriorizarse por rinopatías, laringopatías o broncopatías aisladas o coetáneas; a nivel del aparato cardiovascular, por carditis, pericarditis, arteritis alérgicas con presentación simultánea o no en las arterias coronarias, en las arterias de extremidades, del cerebro, de los órganos intratoráxicos y abdominales cual ocurre en la fiebre reumática, en la enfermedad de von Winiwarter-Buerger y en la de Kussmaul-Meyer; a nivel de la piel, en áreas o en la totalidad de la misma. Otras veces son afectadas múltiples estructuras de diversos sistemas o aparatos a la vez, cual ocurrió en las dos observaciones concernientes a médicos y determinadas por alergia a la leche y el queso, presentadas recientemente a la Academia de Medicina y que se expresaron clínicamente por periartritis de hombro y escotoma centelleante en ambos, por una dermopatía en uno y por manifestaciones neuríticas periféricas en otro.

A veces las manifestaciones polimorfas alérgicas pueden *coexistir* cual ocurrió en esas dos precitadas observaciones (*sincronismo*) y otras, pueden alternarse o sucederse en su presentación (*heterocronismo*). Se debe ello a que las reacciones alérgicas *no son estáticas,* sino *dinámicas.*

Un antígeno específico puede originar manifestaciones morbosas muy variadas. De ello da cuenta nuestra ponencia de 1948 sobre alergia a la penicilina y nuestras publicaciones sobre alergia a la leche y al queso, de 1948 y 1950. En uno de los casos la alergia

a la leche y al queso se expresó clínicamente por una fiebre prolongada y hepatoesplenomegalia, y en los dos casos restantes por periartritis de Duplay, escotoma centelleante, dermitis y neuritis.

Una misma manifestación alérgica: la urticaria, el edema angoneurótico, el asma bronquial, etc., puede ser inducida por agentes sensibilizantes muy variados. La clínica evidencia este aserto, de continuo y la experimentación en el animal lo confirma. Un ejemplo crucialmente probatorio lo proporciona la *periarteritis nudosa,* comprobada en la medicina humana, surgida espontáneamente en forma enigmática en infinidad de casos y ocurrida en un caso de dermatitis exfoliativa a curso letal, provocada por alergia al dilantin sódico, consignado por Van Wyk y Hoffmann en 1948. Este proceso de periarteritis nudosa, fué logrado por Metz en 1932, en animales sensibilizados por proteínas diversas; sus resultados fueron confirmados por Rich y Gregory, del Hospital John Hopkins de Baltimore en 1943 y 1945, ampliando los agentes de sensibilización y todos dichos resultados fueron de nuevo confirmados y ampliados por Selye y Pentz, de Canadá, en 1943, quienes concluyen manifestando que la periarteritis nudosa experimental inducida por variadas proteínas, por bacterias diversas, por dietas especiales, etc., es una lesión inespecífica, engendrada por gran número de causas variadas.

El emplazamiento de la reacción alérgica es por demás variable aun en un mismo sujeto y con un mismo antígeno. Y es que dicha localización está *dominada* por *la base constitutiva genoparatípica*, tan fundamental para ella como enigmática en su esencia — lo evidencia crucialmente la alergia en mellizos (Criep 1942) — pero *condicionada* por factores circunstanciales que deciden cual ha de ser el *órgano de choque, responsivo o efector*. Un ejemplo en la clínica humana lo proporciona la enfermedad de von Winiwarter-Burger o tromboangeitis obliterante, afección genuinamente alérgica del sistema vascular, que se consideró como proceso local a etiopatogenia enigmática, hasta que Jaeger en 1932 en Alemania, y luego Birnbaum, Prinzmetal y Connor en 1934 en los Estados Unidos, demostraron que se trataba de un proceso inflamatorio capaz de afectar los vasos y en particular las arterias de todos, absolutamente todos, los sectores del cuerpo humano. La localización prevalente en determinados sectores arteriales del organismo humano, es producto de factores circunstanciales, tales como el enfriamiento, esforzamien-

to físico, el trauma mecánico o emocional, etc. La medicina experimental ha demostrado inconcusamente la naturaleza alérgica de la afección, la trascendencia de la base constitutiva para su génesis y el papel patoplástico modelador o localizador, de variados factores circunstanciales.

En efecto: 1º la angeitis-arteritis y flebitis-hiperérgica ha sido lograda experimentalmente, por sensibilizaciones diversas, en Alemania, por Klinge (1929), Roessle y Gerlach (1932), Vaubel (1932), Metz (1932), Knepper y Waaler (1935), Runtelen (1937) y sus resultados fueron confirmados y ampliados ulteriormente en los Estados Unidos por Rich y Gregory (1943), en el Canadá por Selye y Pentz (1943) y en Inglaterra por Mc Keown (1947); 2º la trascendencia fundamental de la base constitutiva fué puesta en evidencia mediante los resultados alcanzados en todas las precitadas experiencias: en la misma especie animal, sensibilizada con el mismo antígeno, la mayoría, pero *no* todos los ejemplares, engendraban alteraciones reaccionales idénticas, muchos en las mismísimas estructuras y otros en esas y otras diversas estructuras, que variaban de un animal a otro; 3º el influjo localizador circunstancial fué asimismo evidenciado, en lo concerniente al trauma contundente, al enfriamiento y al recargo funcional; Klinge (1929) y Vaubel (1932) adicionando a la sensibilización previa siempre inducida en igual forma, el enfriamiento local o el trauma contundente local, obtuvieron *violentísimas reacciones alérgicas, del tipo hiperérgico necrosante,* en las articulaciones, cartílagos, sinovias y demás estructuras periarticulares, en las arterias y venas, en los músculos esqueléticos, en el miocardio y válvulas cardiales, muy semejantes al reumatismo humano; Kneppler y Waaler (1935) agregando a la sensibilización, siempre inducida en igual forma, el recargo funcional, obtuvieron arteritis hiperérgicas en las coronarias y en las arterias pulmonares.

Fisiopatogenia de la reacción alérgica. — Aun no hay criterio uniforme concerniente al mecanismo biológico preciso en el desenvolvimiento de las alergopatías (Adams 1949).

Durante más de un cuarto de siglo ha imperado el *concepto inmunológico* que arrancó desde las investigaciones de von Pirquet sobre la enfermedad de suero, que condujeron a la creación del término « alergia » en 1906. Las manifestaciones morbosas se atribu-

yeron a la *circulación de anticuerpos* (reaginas) surgidas en el decurso del proceso inmunizatorio inducido por proteínas específicas dotadas de propiedades antigénicas.

Poco después se comprobaron dos hechos fundamentales: 1º la existencia clínica y experimental de los anticuerpos; 2º la ausencia de los mismos en numerosísimos estados genuinamente alérgicos. Estudiaremos sucesiva y brevemente estas dos situaciones.

Existe evidencia experimental de que los *anticuerpos* están intensamente vinculados con la *globulina gamma*. Kahn, que introdujo en 1936 el concepto de la « *Inmunidad texicular* », admite dos tipos de globulina gamma de inmunidad: la una insoluble, fija en las células, soluble la otra, en el suero sanguíneo, formando los anticuerpos.

Según la *teoría unitaria de los anticuerpos*, aceptada por Zinsser, Enders y Fothergill (1939) los anticuerpos, opsoninas, aglutininas, etc., representan modificaciones físicoquímicas de la misma globulina.

Todas las fracciones de la sueroglobulina, α β y γ, separadas electrofoereticamente, contienen colesterol, fosfolípidos y glúcidos, pero las fracciones α y β son las más ricas en estas substancias (Blix, Tiselius y Svensson, 1941).

En lo concerniente a *la formación de los anticuerpos*, Cannon y Pacheco, en 1930, la atribuyeron, en gran parte al menos, a las células del sistema retículoendotelial, punto de mira compartido por Salem en 1939. Los anticuerpos circulantes serían así producto subsidiario de esta « *inmunidad celular* ».

Kolouch inicia en 1938 interesantísimas investigaciones experimentales concernientes a *la plasmacélula* en su relación con los procesos alérgicos y la formación de anticuerpos. Comprueba la concomitancia del desarrollo plasmocítico en la médula ósea del conejo junto con la hipersensibilización inducida y luego la alteración de esa célula por el shock anafiláctico.

Estos resultados indujeron una larga serie de investigaciones experimentales persiguiendo precisar el origen y significado biológico de la plasmacélula y su intervención en la reacción antigenoanticuerpo (Mac Master y Hudack, 1942; Bjorneboc y Gormsen, 1943; Ehrich y Harris, 1945; Kolouch, Good y Campbell, 1947; Fagraeus, 1948).

Por medio de los resultados alcanzados se establecieron una serie de hechos interesantes, a saber: la plasmacélula o célula cianófila de

Cajal (1890) es la *llave maestra* del proceso alérgico. Ella es una variante citomórfica de ciertos tipos de células del sistema reticuloendotedial. Existe una relación constante entre la plasmocitosis y la hiperglobulinenia en los sueros, tejidos y cultivos de tejidos. La hipersensibilización clínica y experimental va asociada al desarrollo de los plasmacitos. El shock anafiláctico es el iniciador de un ciclo de maduración de las plasmacélulas. Estas son las secretoras de los anticuerpos. La presencia de antígenos transportados por la corriente sanguínea induce la diferenciación hacia las plasmacélulas en los diversos tejidos. Las células multipotentes del tejido conectivo, bajo estímulos adecuados, son capaces de iniciar la secuencia citomórfica que termina en la plasmacélula de Marshalko. La citodinamia de la plasmacélula en el tejido subcutáneo del adulto se hace a expensas del linfocito y de las células migratrices, en la inflamación cerebral experimental se origina del poliblasto intermedio, coetáneamente con la plasmacitosis en la médula ósea y en el bazo en los cuales se origina a expensas de la célula primaria del retículo y de linfocitos, de la célula de Kupfer en el hígado, de la micro y oligodendroglia en el sistema nervioso. La célula plasmalinfática es una variante de la célula plasmarreticular y está vinculada con la estimulación antigénica intensa. En suma, la presencia del antígeno provoca la diferenciación hacia las plasmacélulas en los diferentes tejidos (Campbell y Good, 1949).

La formación de anticuerpos está estrechamente vinculada con el sistema nervioso. Bogendörfer demostró que ella no ocurre, si previamente a la incorporación del antígeno se secciona la médula cervical; pero, se desenvuelve normalmente si la sección de la médula cervical se lleva a cabo una hora después de incorporado el antígeno: « el proceso ya ocupó la vía central y se hizo autónomo ».

Activa investigación *sobre anticuerpos y fuerzas específicas* se han venido realizando en los últimos lustros. Debemos a Marrack (1934-38), Pauling, Pressman y Campbell (1944), Pressman, Grossberg y Pryce (1946) importantes contribuciones sobre la química de los antígenos y anticuerpos. En base a ellas, escribe Pauling en 1948 « poseemos pruebas suficientemente convincentes de que la especialidad del poder combinativo de los anticuerpos puede explicarse en términos de fuerzas de corto alcance y de naturaleza conocida, resultando dicha especificidad de la complementaridad reticular de la región combinativa del anticuerpo y de la superficie del antígeno homólogo ».

Wodehouse al referirse a las modalidades de la sensibilización alérgica, escribe en 1948: «...Los sujetos alergizados al polen del tipo de la sensibilización polivalente poseen *una única sensibilización mayor*, de la cual dependen todas las demás, independientemente del número de las mismas. El atopeno polénico tiene una estructura de mosaico similar a la de las células bacterianas y animales y es factible de análisis. Consiste en un *antígeno mayor* que es específico de la especie o del grupo de especies, siendo compartido, si acaso, tan sólo por las especies filogenéticamente próximas. Posee asimismo un número de *antígenos menores*, que son comunes a especies relacionadas o no, y en forma imposible de prever. Estos *antígenos menores* son capaces de engendrar síntomas clínicos».

Pressman y Keighley (1948) prosiguiendo en la vía de acoplar agentes químicos a anticuerpos, que no destruyen su actividad específica, iniciada por Marrack en 1934 y continuada por Coons, Creech y Jones, de Harvard, en 1941 y 1942, y por Mc Clintock y Friedman en 1945, «*marcaron*» los anticuerpos para sus investigaciones «*in vivo*» con iodo radioactivo (I^{134}) iodinando suero antirriñón y analizando luego la radioactividad texicular con el contador de Geiger-Muller. Comprobaron una muy elevada concentración de radioactividad en el riñón, muy pequeña o ninguna en todos los demás órganos, salvo en el hígado y pulmón. Atribuyen los autores el depósito extrarrenal de globulina específica al hecho de que el suero antirriñón contiene «*anticuerpos menores*» contra el tejido endotelial común a todos los órganos. El hecho de que el iodo radioactivo sea selectivamente depositado en los tejidos cuando combinado con anticuerpos homólogos, abre un vasto campo de interés investigativo en el dominio de la alergia.

La liberación de los antiguerpos está bajo el contralor de las endocrinas, la hipófisis y la suprarrenal en particular (Dougherty, White y Chase, 1944; Harris y colaboradores, 1945; Murphy y Sturm, 1947; Stavitsky, 1948), la regulación del sistema vegetativo neural desde sus galaxias celulares hipotalámicas y su representación cortical prefrontal y el comando supremo del psiquismo en su integración intelectiva superior y sensitivoafectiva inferior.

Por lo que concierne *al intervalo de tiempo* requerido para la realización de la reacción antigeno-anticuerpo, se creía, de años atrás, que era necesario un plazo de seis a doce días, dado lo que ocurría en la enfermedad de suero. Pero la comprobación de anti-

cuerpos a las 24 horas, hecha por Gittner, Coolidge y Huddleson, en 1916, así como la de Campbell y Good en 1949, quienes comprueban anticuerpos en el cerebro al tercer día de inoculado el antígeno en la córnea del conejo, parecen evidenciar que el período requerido para la realización de la reacción antigeno-anticuerpo puede ser muy breve: de uno a dos días. Observaciones personales en casos de alergia alimentaria humana, confirman estas adquisiciones experimentales, mediante la aparición de manifestaciones alérgicas al cabo de 24 ó 48 horas, de la ingestión del alimento injuriante.

En 1949, consideramos el punto que atañe *a la duración de la reacción alérgica*. El tiempo que ella tarda en desaparecer cuando es motivada por alimentos sensibilizantes, depende según Rowe (1948) de la persistencia de los cuerpos reactivos específicos o de los alergenos alimentarios en la sangre y tejidos, luego de la exclusión total del alimento injuriante. Las alteraciones celulares y texiculares que resultan de las reacciones alérgicas específicas, requieren un tiempo muy variable para la restitución integral, subsecuentemente a la supresión del alimento nocivo.

Las alergosis por sensibilización alimentaria poseen el atributo común de desaparecer con la exclusión del alimento injuriante y de reaparecer seguidamente a la incorporación del mismo.

Ello explica *la duración indefinida de alergopatías* en el caso de ser engendradas por antígenos elaborados en focos sépticos crónicos menospreciados o pasados inadvertidos o por alimentos sensibilizantes, que siendo aparentemente bien tolerados se ingieren continua o intermitentemente, en forma indefinida.

La liberación de histamina o de la substancia H de Lewis en el decurso de las reacciones alérgicas, ha sido uno de los puntos que ha motivado mayor número de investigaciones, discusiones y publicaciones. De todo ello surgieron *los antihistamínicos*, que neutralizan la histamina «*in vitro*» y que son efectivos en la yugulación de los fenómenos morbosos provocados por la misma.

Para Campbell y Good (1949) la liberación de histamina es el eslabón terminal de una larga cadena de fenómenos que integran la reacción antigeno-anticuerpo.

Para Prickman (1949) la reacción alérgica es a base de células. Las células por contacto con los antígenos forman los anticuerpos celulares específicos para esos antígenos. En contactos sucesivos se lesionan las células y liberan histamina y otras substancias mal co-

nocidas que son las responsables de la reacción alérgica y de la sintomatología.

La inyección de histamina provoca los síntimas del shock anafiláctico pero no los demás síntomas de la reacción alérgica. Lo hace a través de sus tres efectos fisiológicos cardinales: la contracción de la musculatura lisa (de bronquios, de intestinos, de vejiga), la dilatación de los capilares con incremento de la permeabilidad de la pared, originando la exudación y el edema (urticaria, edema angioneurótico, coriza), la secreción glandular (lagrimeo).

La incoagulabilidad de la sangre durante el shock anafiláctico o las alergosis graves, sugiere la liberación de heparina o sustancia similar.

La elevada concentración de histamina en la reacción anafiláctica o alérgica es muy fugaz y la sintomatología en la anafilaxia o alergia persiste largo tiempo, lo cual se atribuye a la alteración celular que continúa liberando histamina o a algún estímulo o efecto del mecanismo inmunológico del cuerpo.

Mackintosh y Paton estudian en 1949 el interesante problema de la liberación de histamina por ciertas bases orgánicas.

Se cree que la liberación de histamina y otras substancias es mediatizada por el sistema parasimpático; ello explicaría el efecto favorable de la adrenalina que estimula el sistema ortosimpático antagonista.

Corresponde de momento abordar la consideración del segundo hecho fundamental consignado anteriormente: *la ausencia de anticuerpos en numerosísimos estados genuinamente alérgicos.*

Duke en 1925 destacó el hecho de que elevado número de alérgicos daban reacciones cutáneas negativas y que exhibían sensibilización a agentes físicos, tales como el cansancio, los cambios atmosféricos, los trastornos emocionales, etc.

Esta observación de Duke, plenamente confirmada ulteriormente, sugirió un mecanismo reflejo en el sistema nervioso autónomo que conducía a la liberación de histamina o de la sustancia H de Lewis.

Para explicar hechos de la índole expuesta, por demás frecuentes en la medicina humana, se emitieron diversas hipótesis más o menos plausibles, todas ellas salvando los confines inmunológicos dentro de los cuales no cabía explicación satisfactoria para los fenómenos a tipo genuinamente alérgico comprobados en esa clase de enfermos.

Nos limitaremos a consignar sintéticamente algunas de estas teorías, que ofrecen, en nuestro sentir, las exégesis más plausibles.

Svartz en 1949 polariza la fisiopatogenia sobre *el trastorno del tono capilar*. Todos los agentes materiales, físicos y psíquicos rematan en la dilatación capilar, con incremento de la permeabilidad, seguida de exudación y edema. Los mecanismos en acción hasta llegar al trastorno del tono capilar varían con la clase del agente injuriante. Los agentes materiales realizan el trastorno capilar a través de la reacción antigeno-anticuerpo con la liberación de histamina. Los agentes físicos a través del traumatismo directo de las células, liberando histamina o por acción directa sobre la pared capilar. Los agentes psíquicos mediatizan su influjo por vía del sistema vegetativo, inhibiendo el ortosimpático o estimulando el parasimpático, liberando acetilcolina, que origina la dilatación capilar y sus concomitancias.

Agente, sea cual sea, que por cualquier medio, gravite sobre el sistema que controla el equilibrio del tono capilar, en el sentido de la dilatación hasta el grado de hiperpermeabilidad y de la exudación, puede ser realizador de una reacción alérgica. En cualquier caso puede concurrir más de un agente y si el trastorno capilar excede cierto grado, puede culminarse en el proceso hemorrágico-necrosante que caracteriza al fenómeno de Arthus y al de Schwartzmann.

Williams, de la Clínica Mayo, expone en 1949, su *concepto filogenético de la alergia*. Admite tres tipos de alergia: *la alergia física*, con ausencia de mecanismo antígeno-anticuerpo, con injuria vascular y cuadro clínico típico, cuyo factor realizador es *la anoxia*, está típicamente representado por el «*sindrome de alarma*» o primera etapa del «*sindrome general de adaptación*» descrito por H. Selye (1946); la *alergia bacteriana o texicular*, en la cual, al mecanismo defensivo puramente vascular más primitivo, se adiciona la alteración celular por mecanismo antigeno-anticuerpo, sin la presencia de anticuerpos libres en circulación; el prototipo lo constituye la «*inflamación granulomatosa*»; *alergia humoral*, debida al mecanismo antigeno-anticuerpo en las células con liberación y circulación de anticuerpos; el prototipo lo constituye la «*inflamación supuratoria*». No hay exclusión entre uno y otro tipo reaccional. Ellos son productos del desarrollo de nuevos mecanismos que se van adicionando y no sustituyendo a los mecanismos defensivos primitivos estereo-

tipados; los anticuerpos circulantes parecen ser a desarrollo filogenéticamente tardío.

Prickman, también de la Clínica Mayo, en 1949, hace referencia a ciertos casos graves de asma bronquial, de urticaria, etc., sin evidencia alguna de hipersensibilización y que benefician de la incorporación de *drogas vasodilatadoras inespecíficas,* creyendo que ellos ocurren por espasmos vasculares locales que originan *anoxia celular,* debida a la cual liberarían histamina o substancia H de Lewis o similares.

En todas las precitadas situaciones clínicas, debe, en nuestro sentir, tenerse en cuenta el « *sindrome neurodistrófico patrón* » logrado experimentalmente por Speransky (1935), mediante la estimulación suave del hipotalamo, o la excitación prolongada suave de cualquier punto de la periferia; poniendo en destacadísimo relieve el hecho fundamental, de que al cabo de cierto tiempo el proceso se independizó y siguió cursando autonómicamente, a pesar de la cesación del estímulo original que lo creó.

El *tratamiento* de la alergia debe contemplar la *causa* y el *efecto,* vale decir, el agente sensibilizante y la sensibilización por él creada.

Debe en consecuencia eludirse el acceso al organismo de las materias antigénicas extrinsecas, sean cuales sean y eliminar aquellas asiento endogeno (focos sépticos crónicos, parásitos intestinales, etc.). Las cámaras libres de alergenos son recursos de emergencia, a utilizar en circunstancias especiales de « mal alérgico » inducido por alergenos transportados por el aire. En casos de esta índola el viejo recurso del « cambio de aire o cambio de clima » suele ser muy eficaz. En caso de alergia alimentaria o nutritiva debe excluirse el alimento injuriante, mientras no se logre la desensibilización o hiposensibilización.

Para combatir la alergización y sus reacciones agudas episódicas pueden y deben utilizarse los recursos viejos y modernos, que comprenden la eficaz adrenalina, las sales cálcicas, los sedantes nerviosos, la desensibilización específica e inespecífica, con todos sus múltiples recursos y sus variadas vías, así como los modernos antihistamínicos , que actúan sobre diversos eslabones del complejo mecanismo de la reacción alérgica o modificando la reactividad general alobiótica.

Los antihistamínicos sólo neutralizan la histamina en caso de liberarse; no intervienen sobre la combinación antigeno-anticuerpo

« *in vitro* »; no previenen la formación de anticuerpos en el animal sensibilizado (Meier y Bucher, 1946; Leya, 1946; Arbesma, Kerpf y Miller, 1946), no impiden el desarrollo de las lesiones vasculares alérgicas experimentales en el conejo sensibilizado por suero de caballo (Dammin y Bukantz, 1949; Robertis, Crockett y Laipply, 1949), ni actúan como antianafilácticos (Campbell, Baronofsky y Good, 1947).

Para Prickman (1949) la reacción alérgica es *proceso defensivo*; constituye una advertencia de que las células han entrado en contacto con substancias nocivas.

La reacción alérgica inducida involuntariamente por medicamentos puede resultar *beneficiosa* o *perjudicial* para el enfermo. En un caso de observación personal, mencionado en varias de nuestras publicaciones (Congreso de Pasteur, en París, Noviembre 1946; Penicilinoterapia en la endocarditis estreptocóccica, La Prensa Médica Argentina 1948) se trató de una grave endocarditis estreptocóccica, en la que la penicilina en dosis pequeñas, indujo una reacción alérgica violentísima a tipo de enfermedad de suero, con cuadro clínico altamente inquietante, que al desaparecer al cabo de 12 ó 15 días, dejó como resultado la extinción definitiva de la sombría infección estreptocóccica. En este caso la violentísima alergopatía inducida por la penicilina fué decididamente beneficiosa para la enferma. Pero, con relativa frecuencia, ocurre lo contrario y las reacciones alérgicas inducidas por los medicamentos resultan perjudiciales y no infrecuentemente letales. Ello ha sido observado principalmente en los tratamientos con sueros antitóxicos y con vacunas preventivas (Rutstein, Reed, Langmur, Rogers, 1941; Mc Sorley y Davidson, 1944; Werne y Garrow, 1946; Hummicutt y colaboradores, 1948; Harris y Walley, 1950; Lindars, 1950).

Adams pone de relieve en 1949, la importancia de los alimentos, en cantidad y calidad adecuadas y en forma aprovechable, con gran cantidad de vitaminas y aminoácidos, en el tratamiento de la alergia, pues proveen influjos potenciales que incrementan la desintoxicación y los mecanismos inmunológicos que contrarrestan los procesos degenerativos que ocurren en las alergopatías. Las investigaciones de Thompson (1943) y Vermilye (1949) inducen a creer que agentes detoxicantes, por oxidación y reducción y subsecuente conjugación con agentes sensibilizantes, anulan su toxicidad y provocan su eliminación. Por todo ello encarece Adams (1949) la incorpora-

ción de vitaminas (B A D C K P) en grandes dosis simultáneamente con hidrolizados de proteínas.

Campbell y Good (1949) basados en los trabajos de Swift (1922) y de Coburn y Kapp (1943), ensayaron con éxito el ácido acetilsalicílico en el shock anafiláctico (Cambell, 1948) y luego lograron abortar la encefalomielitis alérgica experimental por virus neurotropos en el cobayo utilizando el salicilato sódico, que resultó efectivo preventivo y curativo, en su combinación con el ácido paraminobenzoico. Estos hechos experimentales de Campbell y Good (1948-49) nos indujeron a ensayar la sal sódica del ácido paraminosalicílico en la alergia del ser humano. Nuestros primeros resultados fueron recientemente publicados (La Prensa Médica Argentina, 31 de Marzo de 1950) y ellos demuestran que esa droga posee una indiscutible virtud curativa y preventiva sobre las manifestaciones alérgicas, inhibiendo o cohibiendo la formación de anticuerpos o anulando su acción, mientras dura su incorporación. No modifica la reactividad alobiótica del organismo y en consecuencia no hace desaparecer el estado alérgico. Este debe combatirse previniendo la sensibilización, vale decir, evitando los alergenos exógenos, eliminando los alergenos endógenos, y modificando la reactividad alobiótica mediante la desensibilización específica o inespecífica.

INDICE GENERAL

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CIENTO CUATRIGÉSIMO NOVENO

Pág.

Acto celebrado el 6 de diciembre de 1949, a la memoria del doctor Raúl Wernicke - Palabras pronunciadas por el señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, Ing. Eduardo M. Huergo 3

ABEL SÁNCHEZ DÍAZ. — A la memoria de Raúl Wernicke: una dolorosa vibración colectiva 5

NICOLÁS A. KORMILEY. — La subfamilia *Oxycareninae* Stal en la Argentina, con la descripción de una especie nueva (*Hemiptera, Lygaeidae*) 22

WIFREDO SOLA. — En el centenario de una obra famosa. Itinerario de la Botánica en el Diccionario de Historia Natural de C. D'Orbigny..... 47

RAMÓN GUTIÉRREZ ALONSO. — *Scarabaeidae* del Norte de Chile. (*Coleopt. Lamellic.*) 52

R. A. TRELLES y F. D. AMATO. — Arsénico, vanadio y molibdeno en suelos y en algunos estratos de la República Argentina..... 93

OSVALDO A. REIG. — Sobre nuevos restos de roedores del género *Isomyopotamus* Rov. 108

ABELARDO J. TEJO. — Sobre la ecuación fundamental de la polarografía.. 149

CARLOS RUSCONI. — Notas sobre faunas paleozoicas de Mendoza..... 157

GUILLERMO HOXMARK. — El clima y los juegos olímpicos..... 178

ALDO ENRIQUE IMBRIANO. — Sinergismo de potencialización experimental de la penicilina por los óxido-reductores y reductores, sobre la toxina tetánica 197

ALDO ENRIQUE IMBRIANO. — Acción de la tirotricina y estreptomicina sobre la toxina tetánica 205

G. GAYLORD SIMPSON y J. L. MINOPRIO. — Fauna del deseadense en Mendoza 245

P. NEGRONI. — Estudios sobre *Coccidioides immitis* Rixford et Gilchrist. - IX, ciclo evolutivo 254

SECCIÓN CONFERENCIAS:

ENRIQUE DE GANDÍA. — Primeros ideales políticos del General San Martín (*Continuación*) 33

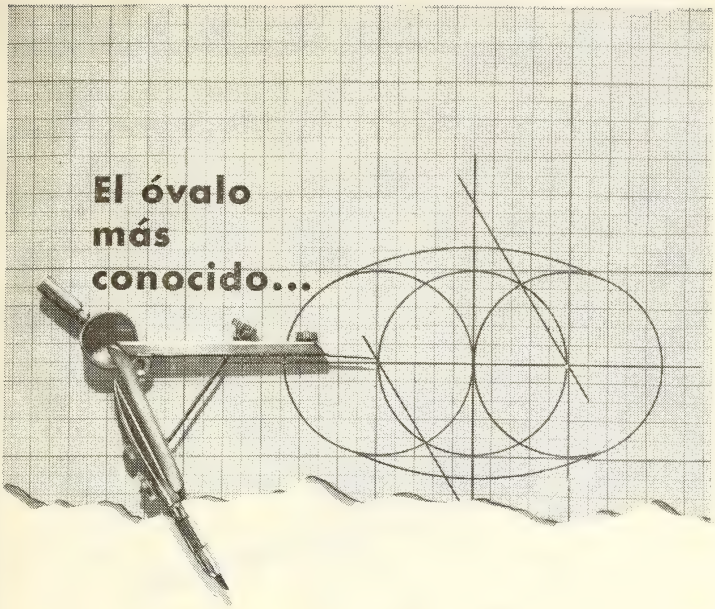
ENRIQUE DE GANDÍA. — Primeros ideales políticos del General San Martín (*Conclusión*) 76

A. MISSENARD. — Equivalencias térmicas de los ambientes - Equivalencia de paso - Equivalencia de estadía 119

Pag.
CARLOS BIGGERI. — Presentación del Prof. Valiron 185
M. GEORGES VALIRON. — Las nociones de área y de volumen..... 186
FÉLIX M. GÓMEZ. — Amado Bompland 208
ANTONIO M. SALALEGUI. — Palabras del Secretario de la Sociedad Científica Argentina 267
MARIO R. CASTEX. — El estado actual del problema de la alergia..... 269

BIBLIOGRAFÍAS ..... 91 - 196

El óvalo más conocido...



PRODUCTOS DE PETROLEO

ESSO

El óvalo que nos enseñan a trazar en la escuela es una de las figuras geométricas más conocidas. Pero hay otro: el óvalo que lleva en su interior la palabra ESSO y que, dondequiera se consuman derivados de petróleo, ya sea en la industria, en el comercio, en los transportes, en la agricultura y en el hogar, identifica una extensa lista de productos de la más alta calidad.

STANDARD OIL COMPANY, S. A. ARGENTINA
CIA. NATIVA DE PETROLEOS S. A.
WEST INDIA OIL Co., S. A. PETROLERA ARGENTINA

COPIAS DE PLANOS

PAPELES Y TELAS
TRANSPARENTES
Material para dibujo

A. & M. CASASCO Y Cía

Central: CORDOBA 1836 - Suc. RIVADAVIA 589 Bs. As. Rosario RIOJA 867
LIMA 461 — ALSINA 434

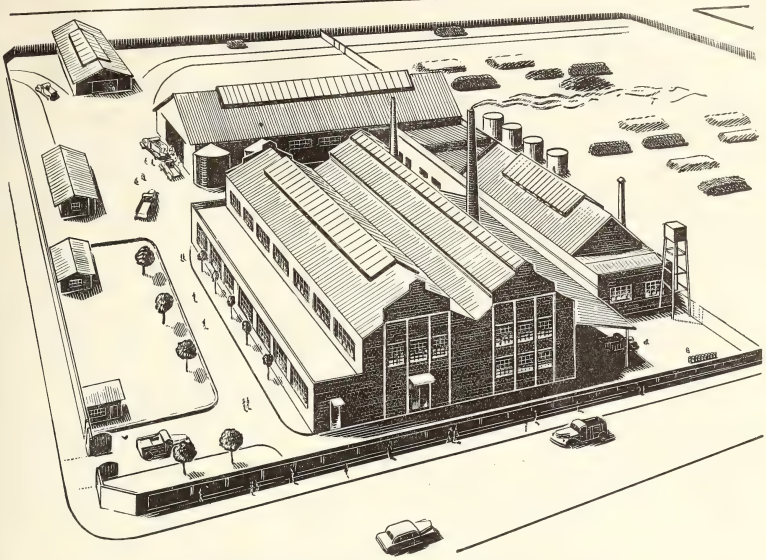
DURANTE los últimos años la demanda de electricidad aumentó extraordinariamente... Nuestras usinas trabajan al máximo, sin embargo no es posible satisfacer los nuevos requerimientos con la amplitud tradicional en nuestro servicio. Ante la emergencia, el Superior Gobierno estableció un ordenamiento del consumo, a fin de que no falte energía eléctrica para las necesidades primordiales del país.

Hasta tanto se logre superar las dificultades que retardan la instalación de más maquinarias y equipos, reduzca su consumo de electricidad; y consulte a nuestras oficinas de Informes y Contratación, en el Edificio Volta (Av. Pte. R. Sáenz Peña 832, entrepiso) o Sucursales, antes de emprender industrias u otras actividades que han de requerir nuestros servicios.

CADE

COMPAÑIA ARGENTINA DE ELECTRICIDAD S. A.

DESDE 1931 CALIDADES Y EXISTENCIAS TRADICIONALMENTE SEGURAS



GRANDES FABRICAS DE:

DETERGENTES

EMULSIONANTES, HUMECTANTES Y AFINES PARA LAS INDUSTRIAS QUÍMICAS, TEXTILES, DEL CURTIDO, DE PINTURAS, COSMÉTICAS, FARMACÉUTICAS, ETC. ALCOHOLES GRASOS, ALCOHOL CETÍLICO, ALCOHOL OLEICO, ALCOHOLES GRASOS SULFONADOS (« ANDINIX »). ALQUIL - ARIL - SULFONATOS (« ALCOIL »). ACEITES EMULSIONABLES (« OLEAL »). JABÓN PURO ANHIDRO (« FRANCVAL »). EMULSIONANTES (« LANIX » Y « FRANQUINOL »). SUAVIZANTES (« SUVASIL »), ETC.

FrancVal

José Franchini Ltda.

CAPITAL $ 450.000

CARABELAS 2398 - AVELLANEDA - T. E. 22-4015

COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA
SUD AMERICA
Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

Seguros de vida en vigor.

$ 839.703.936 m/l.

Reservas Técnicas.

$ 113.335.888 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923.

$ 178.181.320 m/l.

CRISTALERIAS
MAYBOGLAS
Socio de la Unión Industrial Argentina
Sociedad de Responsabilidad Limitada
CAPITAL $ 1.000.000 m/n

MYB
M. R.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

ARIENTI y MAISTERRA
Soc. de Resp. Ltda. - Capital m$n 1.600.000
EMPRESA CONSTRUCTORA
CAÑOS DE HORMIGON

Av. VELEZ SARSFIELD 1851 - T. A. (21) 0075 - BUENOS AIRES

S. A. TALLERES METALURGICOS SAN MARTIN

Tamet

INDUSTRIA ARGENTINA

POTENTE EXPRESION DE NOBLE INDUSTRIA QUE, DESDE HACE 65 AÑOS, COLABORA CON SU PRODUCCION AL CRECIENTE DESARROLLO INDUSTRIAL DEL PAIS, BRINDANDOLE CONSTANTEMENTE LAS SIGUIENTES ESPECIALIDADES:

ALAMBRES EN GENERAL
BULONES Y AFINES
CAÑOS DE FUNDICION CENTRIFUGADOS
ARTEFACTOS SANITARIOS DE FUNDICION ESMALTADOS
HIERROS EN GENERAL
CLAVOS Y AFINES
CONSTRUCCIONES METALICAS
COCINAS ECONOMICAS
CALDERAS, RADIADORES Y ESTUFAS PARA CALEFACCION
TAMBORES METALICOS
FUNDICION DE HIERRO
CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES
MECANICA ESPECIAL
FUNDICION Y LAMINACION DE ACERO
etc. etc.

"PRODUCTOS DE FUNDICION Y ACERO DE LA MAS ALTA CALIDAD"

TALLERES GRAFICOS

"TOMAS PALUMBO"

VIUDA DE PALUMBO E HIJOS

LA MADRID 311-325
21 - 1733 - Bs. AIRES

Sociedad Científica Argentina

FUNDADA EN 1872

Av. SANTA FE 1145 BUENOS AIRES T. E. 41 - 1406

VISITE SU

BIBLIOTECA PUBLICA

Horario:

Lunes a viernes 16 a 20 - sábado 9 a 12

47.400 volúmenes ● 1.600 colecciones de revistas ● 13.860 folletos

✦ ✦

"ANALES de la SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA"

Editado desde 1876,
ha llegado al tomo CXLIX
Suscripción anual $ 60 m/n.

Seminario Matemático "Dr. CLARO C. DASSEN"
Seminario "Dr. FRANCISCO P. MORENO"

BECAS ORDINARIAS

Para el fomento de la investigación científica y técnica.

BECA "Ing. TORCUATO DI TELLA"

Para el fomento de los conocimientos técnico-científicos relacionados con la industria Electro-mecánica y Metalúrgica

---

Ciclos de Conferencias científicas y de carácter general

La SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA está empeñada en la obra de divulgar e intensificar los conocimientos científicos y técnicos

COOPERE.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO
DIRECTOR ADJUNTO: ALBERTO G. URCELAY

TOMO CL

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

6.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO
DIRECTOR ADJUNTO: ALBERTO G. URCELAY

JULIO 1950 — ENTREGA I — TOMO CL

SUMARIO

Pág

JOSÉ A. DE CARLO. — Géneros y especies de la subfamilia *Ambrysinae* Usinger (*Hemiptera-Naucoridae*). Trabajo realizado en los laboratorios del Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales, anexo al Museo Argentino de Ciencias Naturales 3

P. H. WYGODZINSKY. — Sobre el género *Bergemesa* nov. (*Emesinae, reduviidae, hemiptera*) 28

BIBLIOGRAFÍAS: Schaeffer, Bob - 1947 - « An Eocene Serranid from Patagonia »; Rusconi, C. - 1949 - « Acerca del pez pérmico *Neochallaia minor* y otras especies »; Rusconi C. - 1949 - « Sobre un pez pérmico de Mendoza; Colbert, E. H. - 1949. - « A new Cretaceous plesiosaur from Venezuela ». Por JORGE LUCAS KRAGLIEVICH 46
Experimenta - 1948. Por R. H. MOLFINO 49

SMITHSONIAN INSTITUTION
SEP 25 1950
E
NATIONAL MUSEUM

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1950-1951)

Presidente ..... Ingeniero Doctor **Eduardo M. Huergo**
Vicepresidente 1º ..... Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vicepresidente 2º ..... Doctor **Eduardo Braun-Menéndez**
Secretario de actas ..... Doctor **Antonio Casacuberta**
Secretario de correspondencia. Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero ..... Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario ..... Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**

Vocales .....
Ingeniero **Luis M. Ygartúa**
Doctor **Venancio Deulofeu**
Ingeniero **José S. Gandolfo**
Ingeniero **Ludovico Ivanissevich**
Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz**
Ingeniero **Gaston Wunenburger**
Doctor **Andrés López García**
Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**
Doctor **Alberto González Domínguez**

Suplentes .....
Ingeniero **Ignacio Raver**
Doctor **David J. Spinetto**
Ingeniero **Silvio J. Arnaudo**
Doctor **Elías A. De Cesare**
Ingeniero **Armando L. De Fina**
Ingeniero **Juan Esperne**

Revisores de balances anuales
Arquitecto **Carlos E. Géneau**
Ingeniero **Pedro Mendiondo**

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

GENEROS Y ESPECIES DE LA SUBFAMILIA *AMBRYSINAE* USINGER

(*HEMIPTERA-NAUCORIDAE*)

POR

JOSE A. DE CARLO (*)

EXTRACTO. — En este trabajo se citan todas las especies conocidas de los géneros que comprende la subfamilia *Ambrysinae* Usinger, con sus correspondientes datos bibliográficos y de distribución. Trata en especial las especies conocidas de la Argentina, se describe una nueva y se dan dibujos para su mejor reconocimiento.

Usinger (1941 : 7-8) da una clave para determinar las subfamilias en que ha sido dividida la familia *Naucoridae*. Las subfamilias son: *Aphelocheirinae, Potamocorinae, Cheirochelinae, Ambrysinae, Cryphocricinae, Laccocorinae, Limnocorinae* y *Naucorinae*. De estas subfamilias, no tienen representantes en América las tres primeras.

AMBRYSINAE Usinger

1941, *Ambrysinae* Usinger, *Ann. Ent. Soc. America*, XXXIV: 9-11.

Esta subfamilia se caracteriza especialmente por la escotadura que tiene la parte anterior del protórax, la cual forma una entrada curva, pronunciada, donde se aloja gran parte de la cabeza; por tener la porción posterior del prosterno cubierta por las propleuras; por la vellosidad que cubre toda o en parte la región inferior del abdomen y por no presentar formas braquípteras.

Se asemeja a la subfamilia *Cryphocricinae* por la escotadura del borde anterior del protórax, pero se diferencia porque en *Cryphocricinae* la parte posterior del prosterno se halla completamente li

(*) Del personal técnico del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, anexo al Museo Argentino de C. Naturales. Trabajo realizado en sus laboratorios.

SEP 2 2 1950

bre, carece de vellosidad en la parte inferior del abdomen y posee formas braquípteras.

La subfamilia *Ambrysinae* comprende actualmente los siguientes géneros:

Cataractocoris Usinger, *Ambrysus* Stál y *Melloiella* De Carlo, todos americanos.

Cataractocoris Usinger

1941, *Cataractocoris* Usinger, *Ann. Ent. Soc. America*, XXXIV: 11-12.

Este género se caracteriza por tener, en la superficie de la cabeza, protórax y parte coriácea de los hemiélitros, granulaciones pequeñas; los ojos elevados y subglobosos; los hemiélitros con clavo, corio, embolio y membrana perfectamente delimitados; la superficie de la parte inferior del abdomen, parcialmente vellosa.

Genotipo: *Cryphocricus macrocephalus* Montandon.

Cataractocoris macrocephalus (Montandon)

1897, *Cryphocricus macrocephalus* Montandon, *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, nº 4: 125.

1901, *Cryphocricus macrocephalus* Champion, *Biol. Centr.-Amer. Hem. Het.*, II: 355, tab. xxi: 2.

1941, *Cataractocoris macrocephalus* (Montandon), *Ann. Ent. Soc. America*, XXXIV: 12, figs. 1 *b*-2.

Distribución: Alto Vera Paz, procedencia del tipo, según Montandon; Real de Arriba, Temascaltepec, México, según Usinger.

En la colección nacional del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales hay un ejemplar hembra donado por el doctor Usinger de igual procedencia que la que indica, nº cat. 46766 de la Sección Entomología.

Tipo en el Museo de París.

Cataractocoris marginiventris Usinger

1941, *Cataractocoris marginiventris* Usinger, *Ann. Ent. Soc. America*, XXXIV: 13-14.

Distribución: Holotipo, alotipo y paratipos coleccionados en Temascaltepec, México, por H. E. Hinton, VI-1933.

Holotipo, alotipo y una larga serie de paratipos en la sección Entomología de la Academia de Ciencias de California.

En la colección nacional del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales hay un ejemplar paratipo macho donado por el doctor Usinger, nº cat. 46767 de la Sección Entomología.

Ambrysus Stál

1862, *Ambrysus* Stál, *Stett. Ent. Zeit.*, XXIII: 459-460.
1876, *Ambrysus* Stál, *Svensk. Vet.-Ak. Handl.*, XIV: 141, 143.
1897, *Ambrysus* Montandon, *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien*, XLVII: 6.
1901, *Ambrysus* Champion, *Biol. Centr.-Amer. Hem. Het.*, II: 355.
1908, *Ambrysus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 316.
1919, *Ambrysus* Hungerford, *Bull. Sci. Univ. Kansas*, XXI: 198.
1941, *Ambrysus* Usinger, *Ann. Ent. Soc. America*, XXXIV: 11.
1946, *Ambrysus* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas*, XXXI: 185.

Genotipo: *Ambrysus signoreti* Stál.

Este género se caracteriza especialmente por la forma aplanada de la cabeza, por los ojos aplanados y apenas elevados con respecto a la superficie interocular, por la forma generalmente más o menos semicircular del pronoto y por tener los hemiélitros con clavo, corio, embolio y membrana bien delimitados.

Se señalan 47 especies, incluyendo la que describo como nueva.

Ambrysus signoreti Stál

1862, *Ambrysus signoreti* Stál, *Stett. Ent. Zeit.*, XXIII: 460.
1897, *Ambrysus signoreti* Montandon, *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien*, XLVII: 13, 23.
1901, *Ambrysus signoreti* Champión, *Biol. Centr.-Amer. Hem. Het.*, II: 358, tab. xxi: 11.
1908, *Ambrysus signoreti* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 323.
1919, *Ambrysus signoreti* Hungerford, *Bull. Sci. Univ. Kansas*, XXI, 202-203.

Distribución: México, según Montandon; Colorado, Nuevo México, Arizona y California, según Hungerford.

Tipo en la colección Signoret. Stál no da procedencia del tipo.

Ambrysus melanopterus Stál

1862, *Ambrysus melanopterus* Stál, *Stett. Ent. Zeit.*, XXIII: 460.
1897, *Ambrysus melanopterus* Montandon, *Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien*, XLVII: 12, 19.
1901, *Ambrysus melanopterus* Champion, *Biol. Centr.-Amer. Hem. Het.*, II: 357, tab. xxi: 7.
1908: *Ambrysus melanopterus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 320.

Distribución: México, según Montandon. Stál no da procedencia del tipo.

Tipo en la colección Signoret.

Ambrysus pudicus Stál

1862, *Ambrysus pudicus* Stal, *Stett. Ent. Zeit.*, XXIII: 460.
1897, *Ambrysus pudicus* Montandon, *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien*, XLVII: 12.
1901, *Ambysus pudicus* Champion, *Biol. Centr.-Amer. Hem. Het.*, II: 356, tab. xxi: 5.
1908, *Ambrysus pudicus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 320.

Distribución: México, según Montandon.

Ejemplares estudiados por Stál, en colección Signoret y Mus. Holm.

Ambrysus guttatipennis Stál

1876, *Ambrysus guttatipennis* Stál, *Svensk. Vet.-Ak. Handl.*, XIV: 143.
1897, *Ambrysus guttatipennis* Montandon, *Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien*, XLVII: 22.
1901, *Ambrysus guttatipennis* Champion, *Biol. Centr.-Amer. Hem. Het.*, II: 357, tab. xxi: 10.
1908, *Ambrysus guttatipennis* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 322.

Distribución: México, según Stál, Champion y Montandon.

Tipo en la colección del Museo Real de Estocolmo.

Ambrysus puncticollis Stál

1876, *Ambrysus puncticollis* Stál, *Svensk. Vet.-Ak. Hamdl.* XIV: 143.
1897, *Ambrysus puncticollis* Montandon, *Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien*, XLVII: 20.
1908, *Ambrysus puncticollis* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 322.

Distribución: Texas, según Stál.

Tipo en la colección del Museo Real de Estocolmo.

Ambrysus crenulatus Montandon

1897, *Ambrysus crenulatus* Montandon, *Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien*, XLVII: 13-14.
1908, *Ambrysus crenulatus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 317.

Distribución: Nueva Granada, según Montandon.

Tipo en el Museo Británico.

Ambrysus oblongulus Montandon

1897, *Ambrysus oblongulus* Montandon, *Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien,* XLVII: 14-15.
1901, *Ambrysus oblongulus* Champion, *Biol. Centr. - Amer. Hem. Het.,* II: 355-356, tab. xxi: 3.
1908, *Ambrysus oblongulus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* XVII: 318.

Distribución: Costa Rica, Talamanca, según Montandon; Costa Rica, Panamá, según Champion.
Tipo en el Museo Real de Estocolmo.

Ambrysus pulchellus Montandon

1897, *Ambrysus pulchellus* Montandon, *Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien,* XLVII: 16.
1901, *Ambrysus pulchellus* Champion, *Biol. Centr. - Amer. Hem. Het.,* II: 356, tab. xxi: 4, 4a.
1908, *Ambrysus pulchellus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* XVII: 319.

Distribución: Guatemala, según Montandon y Champion.
Tipo en el Museo de Hamburgo.

Ambrysus parviceps Montandon

1897, *Ambrysus parviceps* Montandon, *Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien,* XLVII: 17-18.
1901, *Ambrysus parviceps* Champion, *Biol. Centr. - Amer. Hem. Het.,* II: 356, tab. xxi: 6.
1908, *Ambrysus parviceps* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* XVII: 320.

Distribución: México, según el autor.
Tipo en el Museo Real de Viena.

Ambrysus californicus Montandon

1897, *Ambrysus californicus* Montandon, *Verh. Zool. - Bot. Ges Wien,* XLVII: 18-19.
1908, *Ambrysus californicus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* XVII: 320.

Distribución: S. California, según Montandon.
Tipo en el Museo Real de Estocolmo.

Ambrysus mexicanus Montandon

1897, *Ambrysus mexicanus* Montandon, *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien,* XLVII: 21-22.
1901, *Ambrysus mexicanus* Champion, *Biol. Centr.-Amer. Hem. Het.,* III: 357, tab. xxi: 8.
1908, *Ambrysus mexicanus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* XVII: 322.

Distribución: México, según Montandon.
Tipo en el Museo Real de Estocolmo.

Ambrysus hybrida Montandon

1897, *Ambrysus hybrida* Montandon, *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien,* XLVII: 22.
1901 *Ambrysus hybrida* Champion, *Biol. Centr.-Amer. Hem. Het.,* III: 357, tab. xxi: 9.
1908, *Ambrysus hybrida* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* XVII: 322.

Distribución: México, según Montandon y Champion.
Ejemplares estudiados en la colección Montandon y en el Museo Real de Viena.

Ambrysus fraternus Montandon

1897, *Ambrysus fraternus* Montandon, *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris,* III: 128.
1908, *Ambrysus fraternus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* XVII: 37.

Distribución: Goyaz a Cuyabá, según Montandon.
Tipo en el Museo de París.

Ambrysus geayi Montandon

1897, *Ambrysus geayi* Montandon, *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris,* III: 129-130.
1908, *Ambrysus geayi* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* XVII: 318.

Distribución: Darien, según Montandon.
Tipo en el Mueso de París.

Ambrysus obscuratus Montandon

1898, *Ambrysus obscuratus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* VII: 382.

Disribución: Pernambuco, Brasil, según Montandon.
Tipo en el Museo de Hamburgo.

Ambrysus horvathi Montandon

1908, *Ambrysus horvathi* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 323.

Distribución: Perú, Iguapó, según Montandon.
Ejemplares estudiados en la colección Montadon y del Museo Nacional Húngaro.

Ambrysus columbicus Montandon

1908, *Ambrysus columbicus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 324.

Distribución: Colombia, según Montandon.
Tipo en la colección Montandon.

Ambrysus nitidulus Montandon

1908, *Ambrysus nitidulus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 326.

Distribución: Guadalajara, México, según el autor.
Tipo en la colección Montandon.

Ambrysus mormon Montandon

1909, *Ambrysus mormon* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVIII: 48-49.
1946, *Ambrysus mormon* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas*, XXXI: 186-187, tab. x.

Distribución: Utah, según Montandon.
Ejemplares estudiados en la colección Montandon y Schouteden.

Ambrysus heidemanni Montandon

1910, *Ambrysus heidemanni* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVIII: 189-190.

Distribución: Yellowstone Park, según Montandon.
Tipo en la colección Montandon.

Ambrysus pallidulus Montandon

1910, *Ambrysus pulchellus* var. *pallidulus Montandon, Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVIII: 189-190.
1946, *Ambrysus pallidulus* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas*, XXXI: 187.

Distribución: Texas, según Montandon y Usinger.

Ejemplares estudiados en la colección Montandon y en el Museo Nacional de Washington.

Ambrysus dilatus Montandon

1910, *Ambrysus dilatus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* XVIII: 190-191.

Distribución: México, según Montandon.

Ejemplares estudiados en la colección Montandon y Museo Nacional de Washington.

Ambrysus peruvianus Montandon

1908, *Ambrysus peruvianus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* XVII: 329.

Distribución: Perú, según Montandon.

Ejemplares estudiados en la colección Montandon y Museo Helsingfors.

Ambrysus circumcinctus Montandon

1910, *Ambrysus circumcinctus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest,* XIX: 5-7.

Distribución: Texas, según Montandon.

Tipo en el Museo Nacional de Washington.

Ambrysus infuscatus Usinger

1946, *Ambrysus infuscatus Usinger, Bull. Sci. Univ. Kansas,* XXXI: 188-189.

Distribución: Temascaltepec, México, según Usinger.

Tolotipo, alotipo y un paratipo en la Academia de Ciencias de California.

Ambrysus barberi Usinger

1946, *Ambrysus barberi* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas,* XXXI: 189-190.

Distribución: Tampico, México, según Usinger.

Holotipo y alotipo en el Museo Nacional de Washington.

Ambrysus caliginosus Usinger

1946, *Ambrysus caliginosus* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas,* XXXI: 189-190.

Distribución: Tamascaltepec, México, según Usinger.

Holotipo, alotipo y paratipos en la Academia de Ciencias de California.

AMBRYSUS FOSSATUS Usinger

1946, *Ambrysus fossatus* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas*, XXXI: 191-192.

DISTRIBUCIÓN: Ecuador, según Usinger.

Holotipo, hembra, en el Museo de la Universidad de Kansas.

AMBRYSUS HUNGERFORDI Usinger

1946, *Ambrysus hungerfordi* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas*, XXXI: 193-194.

DISTRIBUCIÓN: México (San Antonio, Sonora, Temascaltepec) según Usinger.

Holotipo, alotipo y paratipos en Museo de la Universidad de Kansas.

AMBRYSUS WOODBURYI Usinger

1946, *Ambrysus woodbury Usinger*, *Bull. Sci. Univ. Kansas*, XXXI:194-195.

DISTRIBUCIÓN: Utah, Nevada, Arizona, según Usinger.

Holotipo, alotipo y paratipos, en la Academia de Ciencias de California.

AMBRYSUS BOHARTORUM Usinger

1946, *Ambrysus bohartorum* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas*, XXXI: 195-196.

DISTRIBUCIÓN: Sonoma, California, según Usinger.

Holotipo, hembra, y cuatro paratipos en la Academia de Ciencias de California.

AMBRYSUS CONVEXUS Usinger

1946, *Ambrysus convexus* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas*, XXXI: 196-197.

DISTRIBUCIÓN: Real de Arriba, distrito de Temascaltepec, México, según Usinger.

Holotipo, alotipo y paratipos en la Academia de Ciencias de California.

AMBRYSUS FUSCUS USINGER

1946, *Ambrysus fuscus* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas*, XXXI: 198-199.

DISTRIBUCIÓN: Real de Arriba, distrito de Temascaltepec, México, según Usinger.

Holotipo, alotipo y paratipos en la Academia de Ciencias de California.

Ambrysus buenoi Usinger

1946, *Ambrysus buenoi* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas,* XXXI: 199-200.

Distribución: Texas, según Usinger.

Holotipo, alotipo y paratipos en el Museo Nacional de Washington.

Ambrysus variegatus Usinger

1946, *Ambrysus variegatus* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas,* XXXI: 200-202.

Distribución: Costa Rica (Cartago, Santa María, San José).

Holotipo, alotipo y paratipos en la Academia de Ciencias de California.

Ambrysus sonorensis Usinger

1946, *Ambrysus sonorensis* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas,* XXXI: 202-203.

Distribución: San Bernardo, Río Mayo, Estado de Sonora, México, según Usinger.

Holotipo, macho, en la Academia de Ciencias de California.

Ambrysus lunatus Usinger

1946, *Ambrysus lunatus* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas,* XXXI: 203-205.

Distribución: Texas y Nuevo México, según Usinger.

Holotipo, alotipo y paratipos en el Museo de la Universidad de Kansas.

Ambrysus lundbladi Usinger

1946, *Ambrysus lundbladi* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas,* XXXI: 205-206.

Distribución: Estado de Morelos, México, según Usinger.

Holotipo, hembra, en la Academia de Ciencias de California.

Ambrysus hintoni Usinger

1946, *Ambrysus hintoni* Usinger, *Bull. Sci. Univ. Kansas,* XXXI: 206-207.

Distribución: Tejupilco, Distrito de Temascaltepec, México, según Usinger.

Holotipo, alotipo y paratipos en la Academia de Ciencias de California.

AMBRYSUS VANDUZEEI Usinger

1946: *Ambrysus vanduzeei* Usinger, *Bull.Sci.Univ. Kansas*, XXXI: 207-208.

DISTRIBUCIÓN: Mulege, Baja California, según Usinger.

Holotipo, alotipo y paratipos en la Academia de Ciencias de California.

* * *

En las descripciones que doy a continuación, acompaño como dato de importancia dibujos de los clásperes, dado que en las distin-

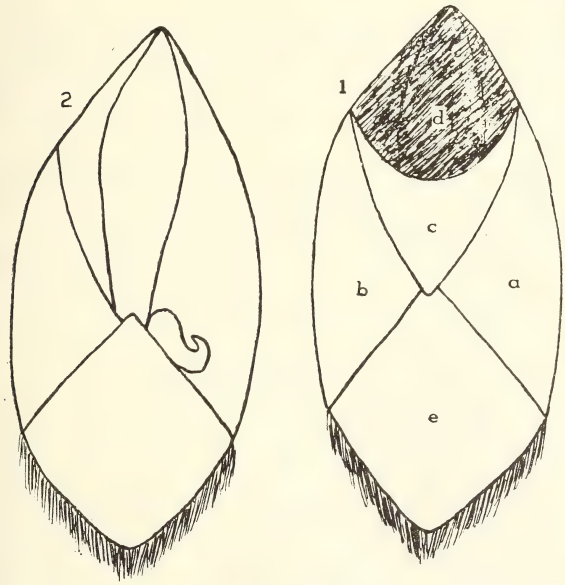


FIG. 1. — 1, cápsula genital de un ejemplar macho de *Ambrysus*; 2, la misma desprovista de las membranas *a*, *c* y *d* para hacer ver el falo y la posición de un clásper.

tas especies es bastante variable. Represento la cápsula genital de un espécimen, figs. 1 y 2, para hacer ver la posición de los clásperes. Estos pueden observarse cuando se quitan las dos membra-

nas laterales *a* y *b*. El falo se halla dirigido hacia adelante y se distingue al sacar las membranas *c* y *d*; la *d* es transparente. La pieza *e* donde se hallan adheridos los clásperes es quitinosa. En una misma especie los clásperes pueden variar un poco en tamaño, pero la forma característica se conserva, fig. 4, N°s. 10 y 11.

Las membranas se hallan unidas sólo por la base; los bordes laterales quedan libres, es decir, que no se unen a los bordes de las otras membranas, siendo por ello que las membranas *a*, *b* y *c* pueden levantarse libremente desde el vértice opuesto a la base.

La base del falo se halla fija en el extremo posterior de la cápsula.

La observación y dibujo de las antenas también es necesaria, pues los segmentos 2º y 3º ofrecen variaciones en la forma, tamaño y grosor.

En lo que respecta al opérculo genital hembra, hay diferencias especialmente en la mayor o menor escotadura que presenta la parte posterior. Este carácter no es muy constante, pues a veces la profundidad de la escotadura varía un poco en una serie de individuos.

Es notable el hecho, de que en las hembras de algunas especies de *Ambrysus*, en el extremo posterior de cada una de las dos líneas que limitan el lóbulo abdominal, hay una púa dirigida hacia el opérculo, fig. 4, Nº 12.

ESPECIES QUE SE HALLAN EN LA ARGENTINA

Ambrysus acutangulus Montandon

1897, *Ambrysus acutangulus* Montandon, *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, III: 126-127.

1908, *Ambrysus acutangulus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 317.

Descripción: ♂ Cabeza, protórax y embolios de color amarillo pálido; labro, escudete y corios ocre oscuro; membrana oscura. Cabeza más larga en la línea media que en el ancho mayor entre los ojos; superficie densamente punteada; borde anterior poco redondeado, pasando el nivel de los vértices anteriores de los ojos de una manera más sensible que en otras especies; labro poco prominente, visiblemente más ancho que largo en la línea media; ojos pequeños alargados, bastante convergentes adelante; antenas según la fig. 3.

Pronoto con los ángulos anteriores agudos, medianamente prominentes; los costados laterales con explanada bien marcada y muy débilmente dentados en los bordes (ver con aumento); ángulos laterales posteriores truncados; largo del pronoto en la línea media,

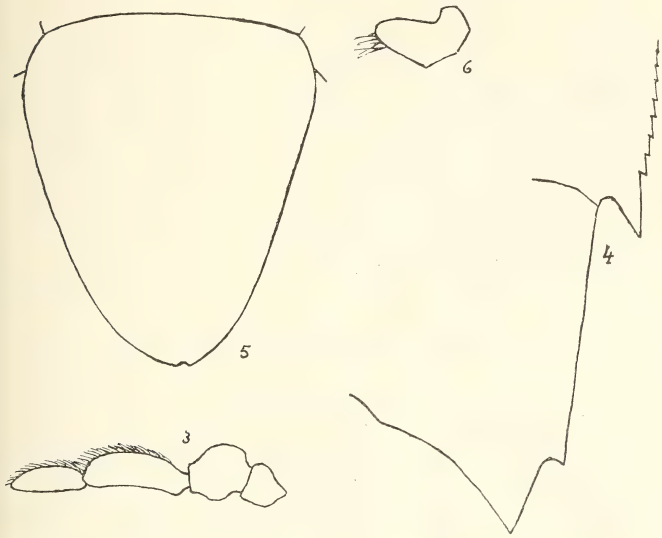


Fig. 2. — 3, antena; 4, borde del conexivo; 5, opérculo genital hembra; 6, clásper, de *Ambrysus acutangulus* Montandon.

menor que la mitad del ancho posterior; superficie densamente punteada, con una depresión en la parte anterior media; surco transversal muy bien marcado, estando la parte posterior al surco un poco más baja con respecto a la anterior; escotadura de la parte anterior media del pronoto bastante profunda.

Escudete con finas rugosidades.

Corio ocre oscuro; embolios amarillentos en su mayor parte, un poco oscuros en la parte posterior.

Conexivo amarillo claro, con los ángulos posteriores de los tres últimos segmentos prolongados en punta larga y aguda dirigidas hacia atrás, fig. 4. Parte inferior del abdomen cubierta de pubescencia fina, ocre oscuro; mesosterno poco elevado, con un surco

longitudinal; pro, meso y metasterno de color amarillo claro; extremo posterior de cada línea que limita el lóbulo abdominal en las hembras, sin púa, fig. 5; clásperes según la figura 6.

Patas por ambas caras de color amarillo claro.

Dimensiones: Ejemplar descripto, long.: 9 mm; lat. máx.: 5 mm; de los cinco observados, long.: 9-10 mm; lat. máx.: 5-6 mm.

Distribución: Provincia de Corrientes según Montandon; en la Colección Nacional del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales hay cuatro ejemplares de Concepción, departamento de Santa María, Misiones, Argentina, leg. M. Viana, X-1946, nº de cat. 51.628, preparación microscópica nº 2978; otro de Cochooira, Brasil, nº cat. 51.629, de la Sección Entomología.

Observaciones: Esta especie es fácil de reconocer especialmente, por las prolongaciones largas y agudas de los tres ángulos posteriores de los últimos segmentos del abdomen, fig. 4.

Tipo, en la colección del Museo de París.

Ambrysus attenautus Montandon

Nueva para la Argentina

1897, *Ambrysus attenuatus* Montandon, *Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien*, XLVII: 15-16.

1908, *Ambrysus attenuatus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 319.

Descripción: ♂ Cabeza, protórax, escudete, clavos, embolios y corios, con zonas oscuras y entre ellas bandas longitudinales de color amarillo muy pálido.

Cabeza un poco más larga en la línea media, que el ancho mayor entre los ojos; superficie densamente punteada, con zonas oscuras y entre ellas bandas longitudinales amarillo pálido, dos en el medio, las otras bordeando el lado interno de los ojos; borde anterior de la cabeza amarillo pálido y oscuro a los costados, redondeado, poco saliente con respecto al nivel de los vértices anteriores de los ojos; ojos bastante convergentes; labro de color oscuro, redondeado, bastante prominente, un poco más ancho que largo en la línea media; antenas según la fig. 7.

Pronoto con los ángulos anteriores muy poco prominentes; los costados laterales poco explanados, sus bordes lisos sin señas de dientes; ángulos laterales posteriores no truncados; ligeramente redondeados; largo en la línea media, un tercio del mayor ancho pos-

terior; escotadura del borde anterior menos pronunciada que en *A. acutangulus;* superficie densamente punteada, con una banda ancha, oscura, en la línea media y otras cortas a los costados; además en la superficie hay algunas manchitas oscuras; surco transversal muy poco visible.

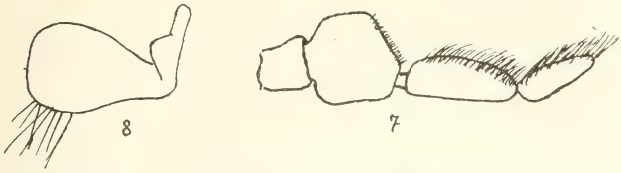


FIG. 3. — 7, antena; 8, clásper, de *Ambrysus attenuatus* Montandon.

Escudete con rugosidades finas, oscuro, con la parte posterior de matiz claro.

Clavos con bandas transversales claras y oscuras; embolios y corios oscuros con algunas zonas pequeñas claras en la parte superior; membranas oscuras.

Conexivo con una banda clara y otra oscura en cada segmento; ángulos posteriores de los tres últimos segmentos del abdomen en punta aguda, prominente hacia atrás, pero no en forma tan prolongada como en *A. acutangulus* Montadon; mesosterno muy poco elevado, con surco longitudinal; pro, meso y metasterno de color amarillo claro; parte inferior del abdomen con pubescencia fina, amarillo claro; clásperes según la fig. 8.

Patas por la parte superior de matiz oscuro con algunas manchitas claras; por la parte inferior de color completamente amarillo claro.

DIMENSIONES. — Tipo, long.: 8,2 mm; lat. máx.: 4,5 mm, según Montandon; ejemplar observado, long.: 8,8 mm; lat. máx.: 4,8 mm.

DISTRIBUCIÓN: Villa Rica, Brasil (1893, Dr. P. Jordán), según Montandon (ha de ser probablemente Paraguay). En la colección nacional del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales hay un ejemplar adulto y dos ninfas de Concepción, departamento de Santa María, Misiones, Argentina, leg. M. Viana, X-1946, nº de cat. 51627, preparación microscópica nº 2977, de la Sección Entomología.

Tipo en la colección del Museo Real de Viena.

Observaciones. — Esta especie se distingue especialmente de *A. acutangulus* Montandon, por tener menos marcadas las prolongaciones agudas de los ángulos posteriores de los segmentos del abdomen; por ser menos entrante la escotadura del borde anterior del pronoto y por la coloración.

Tipo en la colección del Museo Real de Viena.

Ambrysus bergi Montandon

1897, *Ambrysus bergi* Montandon, *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien*, XLVII: 19-20.

1908, *Ambrysus bergi* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 321.

Descripción: ♂ Cabeza, pronoto y parte superior de los embolios, pardo claro con partes oscurecidas; clavos y coriós, pardo oscuro; escudete y membranas oscuras.

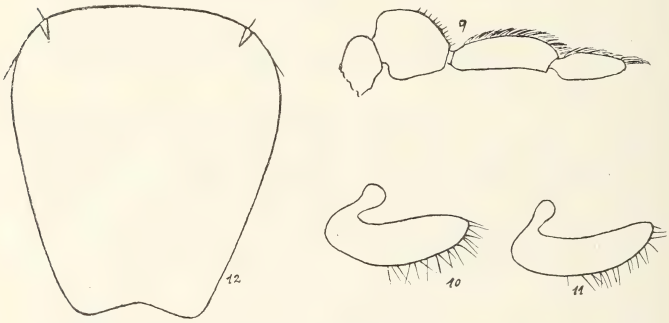


Fig. 4. — 9, antena; 10-11, clásperes de dos especímenes; 12, opérculo genital hembra, de *Ambrysus bergi* Montandon.

Cabeza apenas más larga en la línea media que el ancho mayor entre los ojos; cabeza con la superficie densamente punteada, el borde anterior casi recto, pasando apenas el nivel de los vértices anteriores de los ojos; labro pardo claro, redondeado, algo prominente, visiblemente más ancho que largo en la línea media; ojos poco convergentes; antenas según la fig. 4, Nº 9.

Pronoto con los ángulos anteriores agudos y prominentes; costados laterales con explanada bien marcada, con los bordes lisos; ángulos posteriores redondeados; largo en la línea media menor

que la mitad del ancho posterior; superficie densamente punteada; surco transversal bien marcado, siendo la zona posterior a dicho surco de color amarillo claro; escotadura de la parte anterior media medianamente profunda; zona media del disco del pronoto con una depresión bien marcada en forma de V.

Escudete oscuro, con rugosidades transversales poco pronunciadas.

Corios pardo oscuro; embolios con ligero matiz amarillento en la parte superior y pardo oscuro en la mitad inferior; membranas oscuras.

Conexivo enteramente amarillo; ángulos posteriores de los últimos segmentos del abdomen un poco agudos, no prominentes, es decir, que no sobresalen, formando por ello el borde del conexivo una línea continua; parte inferior del abdomen cubierta de pubescencia fina, color canela oscuro; prosterno con una zona angosta externa, amarillo claro, fig. 5, Nº 23; todo el resto del prosterno, como también el meso y metasterno, de color pardo oscuro; mesosterno poco elevado, con surco longitudinal; metapleuras con rugosidades transversales, poco marcadas; extremo posterior de cada línea que limita el lóbulo abdominal en las hembras, con una púa bien visible, fig. 4, Nº 12; clásperes según la figura 4, Nºs. 10-11.

Patas por ambas caras de color ocre oscuro.

Dimensiones: Ejemplar descripto, long.: 13 mm.; lat. máx.: 8,2 mm; de una serie de veinte ejemplares, long.: 10,5-14 mm; lat. máx.: 6,5-7,8 mm.

Distribución: Buenos Aires, según Montandon; en la colección nacional del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales hay una buena serie de ejemplares coleccionados por M. Viana en Río Luján, San Luis, Argentina, IX-1934, nº cat. 35.327 (4 ej.) y 51.626 (70 ej.); de la provincia de Córdoba: cuatro ejemplares de El Sauce, departamento de Calamuchita, leg. M. Viana, XII-1938, nº cat. 46.774 y cuatro ejemplares de Capilla del Monte, leg. H. Gavio, I-1939, nº de catálogo 46.773, preparación microscópica de piezas del ejemplar descripto nº 2976, de la Sección Entomología.

Observaciones: Al tratar la especie siguiente se destacarán las diferencias que hay con *A. bergi* Montandon.

Tipo en el Museo Real de Estocolmo.

Ambrysus ochraceus Montandon

Nueva para la Argentina

1908, *Ambrysus ochraceus* Montandon, *Bull. Soc. Sci. Bucarest*, XVII: 326-329.

Descripción: ♂ Cabeza, pronoto y patas amarillo ocráceo; escudete y corios de matiz ocráceo oscuro; membrana oscura. Cabeza apenas más larga en la línea media que el ancho mayor entre los ojos; borde anterior casi recto, pasando muy poco el nivel de los vértices anteriores de los ojos; labro de color claro, de borde redondeado, poco prominente, visiblemente más ancho que largo en la línea media; superficie de la cabeza densamente punteada, en el medio tiene dos líneas formadas por puntos pequeños oscuros, largas, finas, convergentes hacia adelante; antenas según la fig. 5, Nº 13.

Pronoto con los ángulos anteriores agudos, pero poco prominentes; largo del pronoto en la línea media, un poco mayor que el largo del escudete; costados laterales medianamente explanados, con los bordes lisos, pero mirando con aumento se observan los bordes ligeramente festoneados; ángulos laterales posteriores redondeados; largo en la línea media un tercio del mayor ancho atrás; superficie densamente punteada; surco transversal bien marcado, siendo la zona posterior al surco de tono más claro que el disco del pronoto; escotadura de la parte anterior medianamente profunda.

Escudete con rugosidades poco marcadas.

Embolios de matiz amarillo ocráceo en el tercio anterior.

Conexivo amarillo, con los ángulos posteriores de los segmentos del abdomen un poco agudos, no prominentes, es decir que no sobresalen, siguiendo bien la curva del conexivo; parte inferior del abdomen cubierto de pubescencia fina, de matiz color canela; prosterno en una zona ancha externa amarillo claro, fig. 5, Nº 22; el resto del prosterno, como también el meso y metasterno de color pardo oscuro; mesosterno poco elevado, con un surco longitudinal bien marcado; metapleuras con rugosidades transversales; clásperes según la fig. 5, Nº 14; extremo posterior de cada línea que limita el lóbulo abdominal en las hembras, con una púa bien visible, fig. 15.

Patas por ambas caras de color ocre claro.

Dimensiones: Ejemplar descripto, long.: 13,5 mm; lat. máx.: 7,3 mm; de los diez ejemplares observados, long. 13,5-14 mm; lat. máx.: 7,3-7,8 mm.

Distribución: Bolivia, Chaco, según Montandon; en la colección nacional del Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales hay diez ejemplares procedentes de la Argentina: cinco del departamento de Santa Victoria, Salta, leg. P. Denier, VIII 1933, nº de

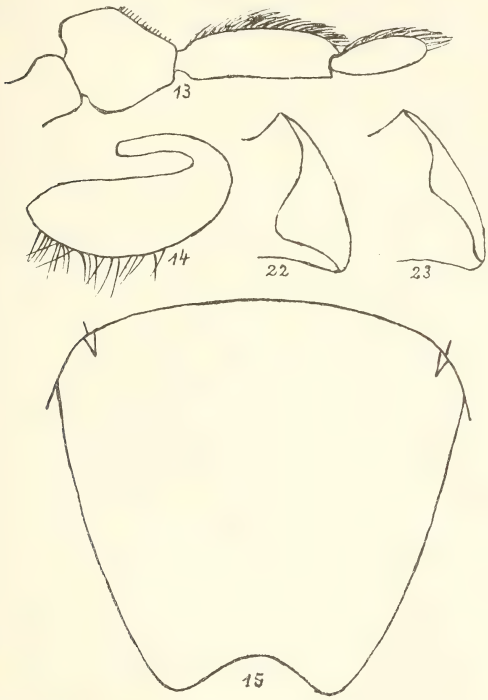


Fig. 5. — 13, antena; 14, clásper; 15, opérculo genital hembra; 22, zona amarillenta de la parte externa del prosterno, de *Ambrysus ochraceus* Montandon; 23, zona amarillenta de la parte externa del prosterno de *Ambrysus bergi* Montandon.

cat. 46.776; tres de Tartagal, Salta, leg. J. B. Daguerre, nº cat. 51.623; dos de Río Santa María, Urundel, Salta, leg. A. Giai, XII-1947, nº cat. 51.625; uno de Jujuy, leg. C. Bruch, II-1900, nº cat. 51.624; preparación microscópica de piezas del ejemplar descripto, nº 2975, de la Sección Entomología.

Observaciones: Esta especie se diferencia especialmente de *A. bergi* Montd., por la forma de los clásperes, antenas, opérculo genital hembra, la coloración general, por la mayor zona amarillenta de la parte externa del prosterno (comparar fig. 5, Nos. 22-23) y por las rugosidades que poseen las metapleuras.

Ejemplares estudiados por Montandon, en el Museo Real de Estocolmo y en su colección.

Ambrysus fucatus Berg

1879, *Ambrysus fucatus* Berg, *Hemiptera Argentina*, pág. 187.

Descripción: ♂ Cabeza, protórax, conexivo y patas de matiz oliváceo claro; escudete y la mayor parte de los embolios ocre claro; clavos, corios y membranas de matiz oscuro. El color verdoso con el tiempo se pierde y la coloración toma un matiz ocráceo pálido en la cabeza, protórax, embolios, conexivo y patas, como se observa en varios ejemplares que he examinado.

Los caracteres de la cabeza son los mismos que en *A. ochraceus* Montandon; antenas según la fig. 6, Nº 16.

Pronoto con los caracteres muy semejantes a *A. ochraceus* Montd., notándose que la escotadura del borde anterior es un poco más profunda en *A. fucatus* Berg y que el largo del pronoto en la línea media es igual al largo del escudete, en la generalidad de los ejemplares medidos.

Las particularidades del escudete, color de los embolios y todos los demás caracteres referentes al abdomen, son muy semejantes a los de *A. ochraceus* Montand., hallándose las diferencias más importantes en la forma del opérculo genital hembra, antenas, clásperes, en el largo del pronoto con respecto al largo del escudete y en el tamaño, que es en general un poco menor en *A. fucatus*.

Dimensiones: Ejemplar descripto, long: 12,6 mm; lat. máx.: 7,2 mm; de los 13 ejemplares observados: long. 12,6-13,5 mm; lat. máx.: 7,2-8 mm.

Distribución: Argentina (Tucumán y Córdoba) según Berg. En la colección nacional del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales hay ocho ejemplares de la Argentina; cinco de río Lules, Tucumán, leg. F. Monrós, I-1942, nº cat. 46.777 y tres de Trancas, Tucumán, leg. Pbro. Arnau, nº cat. 51.620, preparación microscópica de piezas del ejemplar descripto, nº 2974, de

la Sección Entomología. También he observado cinco ejemplares de las colecciones del Instituto « Miguel Lillo » que me fueron facilitados para su estudio, junto con otros, por el Ing. F. Monrós que

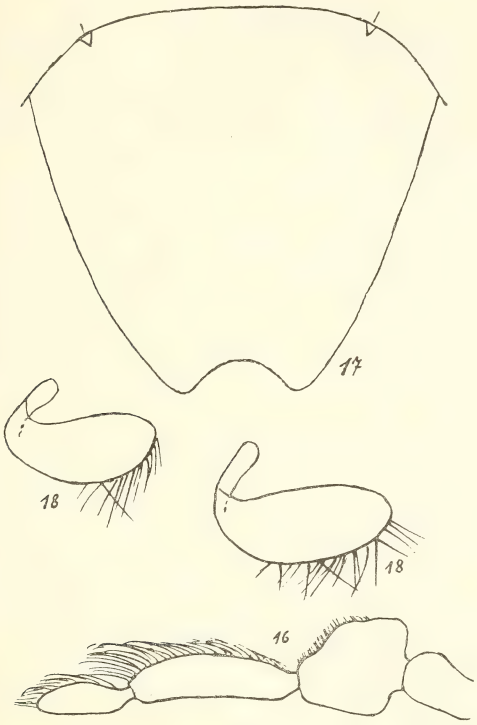


Fig. 6. — 16, antena; 17, opérculo genital hembra; 18, clásperes de dos especímenes, de *Ambrysus fucatus* Berg.

mucho agradezco. Tres especímenes de Amaicha del Valle, Tucumán, leg. A. Willink, XII-1945, y dos de río Calera, Tucumán, leg. Willink-Monrós, VI-1948. Además he examinado cinco ejemplares de El Naranjo, Salta, coleccionados por el Dr. Duret y señor Martínez.

Ambrysus gemignanii n. sp.

Descripción: ♂ Ocre claro en la cabeza y pronoto; un poco más oscuro en el escudete y hemiélitros.

Cabeza apenas más larga en la línea media que el ancho mayor entre los ojos; borde anterior casi recto, pasando muy poco el nivel de los vértices anteriores de los ojos; labro de color ocre claro, poco prominente, con borde redondeado, más ancho que largo; superficie de la cabeza densamente punteada; antenas según la figura 7, Nº 19.

Pronoto con los ángulos antriores agudos, más bien poco prominentes; largo del pronoto en la línea media visiblemente mayor que el largo del escudete; costados laterales medianamente explanados, muy redondeados; bordes laterales lisos, sin señas de dientes; ángulos posteriores redondeados; largo en la línea media un tercio del mayor ancho; superficie densamente punteada; surco transversal bien marcado, siendo la zona posterior al surco de tono más claro que el disco del pronoto; escotadura de la parte anterior poco profunda.

Escudete con rugosidades poco marcadas.

Embolios ocre claro; ángulos posteriores de los segmentos del abdomen no prolongados en punta hacia atrás, siguiendo bien la curva del conexivo; parte inferior del abdomen con pubescencia fina, color canela; prosterno con una zona ancha externa amarillenta, como en *A. ochraceus* Mont.; el resto del prosterno, como también el meso y metasterno de color pardo oscuro; mesosterno poco elevado, con surco longitudinal ancho y bien marcado; metapleuras con rugosidades transversales; clásperes según la fig. 7, Nº 20; extremo posterior de cada línea que limita el lóbulo abdominal en las hembras, sin púa, fig. 7, Nº 21.

Patas por ambas caras de color ocre claro.

Dimensiones: Ejemplar descripto, long.: 11,5 mm; lat. máx.: 7,3 mm; de los 23 ejemplares observados: long.: 11,5-13,2 mm; lat. máx.: 7,3-7,8 mm.

Distribución: Todos los ejemplares observados provienen de la provincia de Salta, Argentina.

Observaciones: Esta especie no puede confundirse con *A. ochraceus* Mont., ni con *A. fucatus* Berg, por ser de cuerpo más redon-

deado, especialmente el protórax; por la forma de los clásperes y antenas; por no tener púa en el extremo posterior de cada línea que limita el lóbulo abdominal en las hembras (fig. 7, Nº 21).

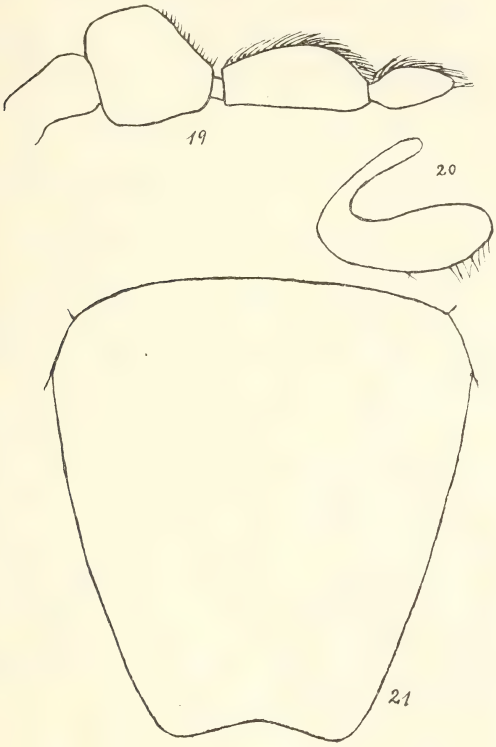


FIG. 7. — 19, antena; 20, clásper; 21, opérculo genital hembra, de *Ambrysus gemignanii* sp. nov.

Dedico esta especie en homenaje a mi estimado ex-compañero de tareas, Emilio V. Gemignani, recientemente fallecido.

Holotipo, alotipo, cinco paratipos hembras y uno macho de El Piquete, Salta, en la colección nacional del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, leg. Juan B. Daguerre,

VI-1934, nº cat. 35.368, preparación microscópica nº 2973 de la Sección Entomología; también en la misma Sección hay cinco paratipos machos y tres hembras de Urundel, Salta, leg. Andrés Giai, XII-1947, nº de cat. 51.619, y otro paratipo macho de Salta, leg. Juan B. Daguerre, nº cat. 35.332.

En la colección del Instituto « Miguel Lillo » hay cuatro paratipos, dos hembras y dos machos, de Capiazutti, Salta, leg. R. Golbach, VIII-1944.

Melloiella De Carlo

1935, *Melloiella* De Carlo, *Rev. Argentina de Ent.*, I: 1-2.
1941, *Melloiella* Usinger, *Ann. Ent. Soc. Amer.*, XXXIV, 11-14.

Este género se distingue por tener el pronoto con los ángulos posteriores truncados, y los bordes laterales casi rectos; los hemiélitros sin diferenciación de clavos, sin la sutura inferior de los embolios y con membranas muy reducidas, ocupando solamente la parte inferior, muy poco diferenciada del corio, pues casi se confunde con él.

Genotipo: *Melloiella truncaticollis* De Carlo.

Melloiella truncaticollis De Carlo

1935, *Melloiella truncaticollis* De Carlo, *Rev. Argentina de Entomología*, I: 2-3, figs. 1-3.
1941, *Melloiella truncaticollis* Usinger, *Ann. Ent. Soc. Amer.*, XXXIV: 14-15, fig. 3.

Distribución: Procedencia del holotipo, San Pablo, Brasil. Usinger agrega, Nueva Teutonia, Brasil.

Holotipo en el Museo Nacional de Río de Janeiro; fotografía del Holotipo en la Sección Entomología del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales.

Bibliografía

Berg, C., 1879. — « Fam. Naucoridae ». *Hemiptera Argentina*: 186-187.
Champion, G. C., 1901. — « Fam. Neucoridae ». *Biol. Centr. Amer. Hem. Het.*, II: 354-358, tab. xxi.
De Carlo, J. A., 1935. — « Descripción de un nuevo género y una nueva especie de la familia Naucoridae ». *Rev. Argentina Entom.* I: 1-3, figs. 1-3.
Montandon, A. L., 1897. — « Hemiptera cryptocerata. Fam. Naucoridae ». *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien*, XLVII: 6-23.

MONTANDON, A. L., 1897. — « Hemiptères nouveaux des collections du Muséum de Paris ». *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris,* III: 124-131.

MONTANDON, A. L., 1908. — « Tableau synoptique des Ambrysus et descriptions d'espèces nouvelles ». *Bull. Soc. Sc. Bucarest,* XLVII: 316-330.

USINGER, R. L., 1941. — « Key to the subfamilies of Naucoridae with a generic synopsis of the new subfamily Ambrysinae (Hemipt.) ». *Ann. Ent. Soc. Amer.,* XXXIV: 5-15, figs. 1-3.

USINGER, R. L., 1946. — « Notes and descriptions of Ambrysus Stal with an account of life history of Ambrysus mormon Montd. (Hemipt.-Naucoridae). *Bull. Sci. Univ. Kansas,* XXXI: 185-209.

STAL, C., 1862. — « Naucoridae. Ambrysus Stål ». *Stett. Ent. Zeit.,* XXIII: 459-460.

STAL, C., 1875. — « Enumeratio Naucoridarum. Fam. Naucoridae ». *Svensk. Vet.-Ak. Hamdl.,* XIV: 141-147.

SOBRE EL GENERO *BERGEMESA* NOV.

(*EMESINAE, REDUVIIDAE, HEMIPTERA*)

POR

P. WYGODZINSKY

Instituto de Medicina Regional, Universidad Nacional de Tucumán

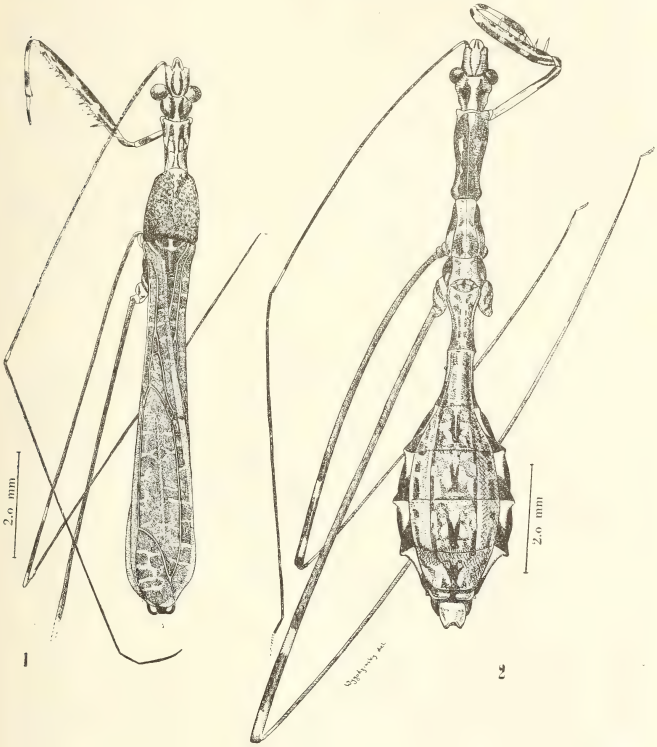
(con 58 figuras en el texto)

Estudiamos en el presente trabajo un género de *Emesinae* que, amén de las cuestiones taxonómicas siempre fascinantes para los que se dedican a estas investigaciones, presenta algunos problemas biológicos igualmente interesantes.

El género aquí descrito está compuesto actualmente de 6 especies, de las cuales una, *brachamanni* (Berg), tiene un área de distribución bastante vasta, ocupando prácticamente la región denominada « monte » y extendiéndose aún más allá de ella. La especie es fácil de hallar, siempre abundante en ejemplares. Una segunda especie, *stramineipes* (Mc Atee & Malloch), mucho menos frecuente, ocupa un área menor, situada en el centro de la de *brachmanni* (La Pampa, Córdoba, Santiago del Estero). Las otras cuatro especies (*proseni* sp. n., Salta; *reedi* sp. n., Mendoza; *pacifica* sp. n., Chile, y *kuscheli* sp. n., Perú) se conocen de ejemplares aislados y tienen aparentemente distribución geográfica muy limitada. El fenómeno aquí observado, es decir, un género con unas pocas especies de vasta distribución y la mayoría de especies poco frecuentes y limitadas a regiones poco extensas, es común en entomología. Problema análogo y bien conocido es el hecho de que en todos los grupos superiores (como tribus, subfamilias, etc.) cuando son de mayor extensión, hay siempre uno o unos pocos géneros con numerosas especies, que en su conjunto ocupan un área relativamente extensa, estando el resto compuesto de gran número de géneros pequeños o muy pequeños, muchas veces de extensión geográfica muy limitada. Creemos que los dos problemas mencionados tienen la misma

base biológica, cuyo análisis parece esbozarse en las modernas investigaciones sobre el problema de la especie.

La segunda cuestión biológica que se nos presenta durante el estudio de *Bergemesa*, es el del *pterigopolimorfismo*. En *Bergemesa*



Bergemesa brachmanni (Berg). — Fig. 1, macho macróptero; fig. 2, hembra áptera. Wygodzinsky del.

brachmanni no se conocen hembras aladas, mientras que el macho, en la mayoría de los casos que hemos observado, es macróptero (figs. 1 y 2), existiendo, empero, algunos ejemplares de machos ápteros (fig. 3), caracterizados, como las hembras, no sólo por la au-

sencia completa de alas, sino también por modificaciones profundas en la morfología del tórax. Fenómeno exactamente idéntico se observa en una especie de *Triatominae* chileno, *Triatoma spinolai* Porter, donde existen machos alados y ápteros, pero solamente hembras ápteras. Es de suponer que tales fenómenos tengan una base genética, cuya investigación continúa campo virgen, y para la cual *Bergemesa brachmanni* sería objeto bien adecuado. Conviene destacar aquí que la aparición de formas o especies micrópteras o ápteras de *Reduviidae* parece más frecuente en regiones desérticas, como si en ellas se relacionara una ventaja con la ausencia completa de alas.

La confección de este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración desinteresada de numerosas personas que nos han permitido el estudio del material de las colecciones bajo su cuidado, y a las cuales agradecemos aquí.

Bergemesa gen. n.

Forma macróptera. — Cabeza relativamente corta, la región anteocular un poco más larga que la postocular, esta última redondeada, o de lados convergentes para atrás, en los aspectos lateral y dorsal. Rostro casi recto, sus tres artículos de longitud subigual. Inserción de las antenas cerca del ápice de la cabeza, alejada del borde anterior de los ojos. Artículos I-III con cerdas cortas y muy esparcidas, IV con pelos largos, acostados, su ápice con órgano sensorial peculiar; IV mucho más largo que III. Surco interocular conspicuo, ligeramente curvo para atrás.

Pronoto cubriendo enteramente el mesonoto, con fuerte constricción que separa el lóbulo anterior del posterior, pero no pedunculado; el lóbulo anterior mucho más estrecho que el posterior, los ángulos humerales del último redondeados, sin procesos o salientes. Escudete corto, sin proceso, redondeado posteriormente, con 1 + 1 ahuecamientos en el disco. Metanoto largo, sin salientes, con una carena longitudinal mediana.

Patas anteriores fuertes y relativamente cortas. Coxa y trocánter sencillos. Fémur ensanchado, la faz ventral con dos hileras de procesos espiniformes sobre los cuales se insertan espinas cortas, fuertemente quitinizadas. Serie póstero-ventral iniciándose cerca de la base del artículo, compuesta de algunos procesos más grandes,

insertados a distancias regulares, con el basal muchísimo más fuerte y largo que los restantes, y numerosos procesos más cortos. Serie ántero-ventral iniciándose en el segundo cuarto del fémur, compuesta de algunos procesos más largos y numerosos más chicos; interrumpida cerca de su base. Tibia y tarso juntos, visiblemente más cortos que el fémur, alcanzando apenas la base del proceso basal de la serie póstero-ventral. Tibia gruesa, tan larga como la mitad del fémur, con los pelos poco numerosos, con excepción de la región apical; la faz ventral con una hilera de cerdas espiniformes acostadas. Tarso de la mitad del largo de la tibia, de dos segmentos, de tamaño idéntico, glabros dorsal y lateralmente, en la faz ventral con una serie de cerdas espiniformes alargadas, acostadas. Dos uñas de tamaño ligeramente desigual, con procesos poco evidentes en la faz interna. Fémures medianos y posteriores sobrepasando el cuerpo, sus cerdas muy cortas, tarsos de tres artículos, de los cuales el primero más largo, el segundo y tercero de tamaño subigual.

Alas anteriores con una célula discal apical grande y alargada, y una basal chica, subdividida transversalmente en la base, resultando así tres células discales. Estigma alcanzando casi el ápice del ala.

Forma áptera. — Caracteres generales como en la forma macróptera, pero sin vestigios de alas anteriores ni posteriores. Pronoto subcilíndrico, no cubriendo el mesonoto, más o menos tan largo como el meso y metanoto juntos; el metanoto más corto que el mesonoto.

Genitalia de los dos sexos sin caracteres especiales.

Generotipo: *Deliastes brachmanni* Berg, 1884.

Este género, dedicado a la memoria de Carlos Berg, se parece mucho a *Palacus* Dohrn, 1863, el cual redescribimos en otra publicación. Las principales diferencias se encuentran en la estructura de las patas anteriores, con la serie ántero-ventral del fémur de *Bergemesa* interrumpida en la base (entera en *Palacus*, fig. 24), y el tarso mucho más corto que la tibia, con los dos segmentos de tamaño casi igual (del tamaño de la tibia en *Palacus*, y con el segmento basal mucho más largo que el apical).

El género *Emesella* Dohrn, 1860, pertenece probablemente al mismo grupo de géneros. El tipo de *Emesella, E. nebulosa* Dohrn,

1860, se ha perdido (según información del Dr. M. Beier, del Museo de Viena) y no hemos visto ningún *Emesinae* que pueda identificarse con aquella especie. A consecuencia de la gran complejidad de este grupo de géneros, representado en parte por especies ápteras, con caracteres específicos no muy evidentes y difíciles de definir, sólo el examen de la especie tipo podría permitirnos la redefinición de *Emesella*; consideramos, entonces, *Emesella* como inidentificable, hasta que nuevos elementos permitan su fijación definitiva.

La siguiente clave práctica permitirá la determinación de las especies hasta ahora conocidas, del género *Bergemesa*.

1. ♂♂ 2
— ♀♀ 6
2. Ancho del ojo, en el aspecto dorsal, mayor que la distancia interocular 3
— Ancho del ojo, en el aspecto dorsal, menor que la distancia interocular 5
3. Fémures medianos y posteriores blanquecinos, con dos manchas o anillos subapicales oscuros apenas perceptibles ..... *stramineipes* Mc Atee & Malloch
— Fémures medianos y posteriores de color oscuro, con un anillo claro apical y otro subapical muy conspicuos 4
4. Largo total 9 mm; parte central del hipopigio de color oscuro (fig. 44) ..... *proseni* sp. n.
— Largo total 10.5 mm; parte central del hipopigio de color claro (fig. 14) ..... *brachmanni* (Berg)
5. Alado; largo 14.5 mm; cabeza delgada, el cuello muy largo (figs. 45, 46); distancia del proceso basal del fémur anterior a la base del mismo correspondiente a la longitud de aquel..... *reedi* sp. n.
— Aptero; largo 11 mm; cabeza menos alargada (figs. 3, 8); distancia del proceso basal del fémur anterior a la base del mismo mucho menor que la longitud de aquel ..... *brachmanni* (Berg)
6. Tergitos posteriores del abdomen sin pequeñas elevaciones cerca del borde posterior (fig. 57); pronoto de lados casi paralelos (fig. 57); genitalia conforme fig. 58 ..... *pacifica* sp. n.
— Tergitos posteriores del abdomen con ligeras elevaciones cerca del borde posterior (figs. 2, 19, 54); pronoto estrangulado detrás del medio (figs. 2, 51); genitalia diferente 7
7. Cabeza corta (figs. 2, 19, 22); fémur anterior bastante ensanchado (fig. 23); abdomen fuertemente ensanchado (fig. 2); último tergito ligeramente excavado posteriormente (fig. 33) ..... *brachmanni* (Berg)
— Cabeza larga (figs. 51, 52); fémur anterior delgado (fig. 53); abdomen de lados casi paralelos (fig. 54); último tergito con conspicua incisión (fig. 55) ..... *kuscheli* sp. n.

Bergemesa brachamanni (Berg. 1884)

Deliastes brachmanni Berg, 1884, Add. Emend. Hemipt. Argent.: 114
Deliastes brachmanni Lethierry y Severin, 1896, Cat. Gen. Hemipt. 3: 74
Deliastes brachmanni Pennington, 1920, Hemipt. Heteropt. Rep. Argent.: 21
Deliastes reticulatus (nec Dohrn, 1863) Mc Atee y Malloch, 1925, Proc. U. S. Nat. Mus. 67 (1):35
Deliastes brachmanni Wygodzinsky, 1949, Monogr. Inst. Med. Reg. Tucumán 1: 25

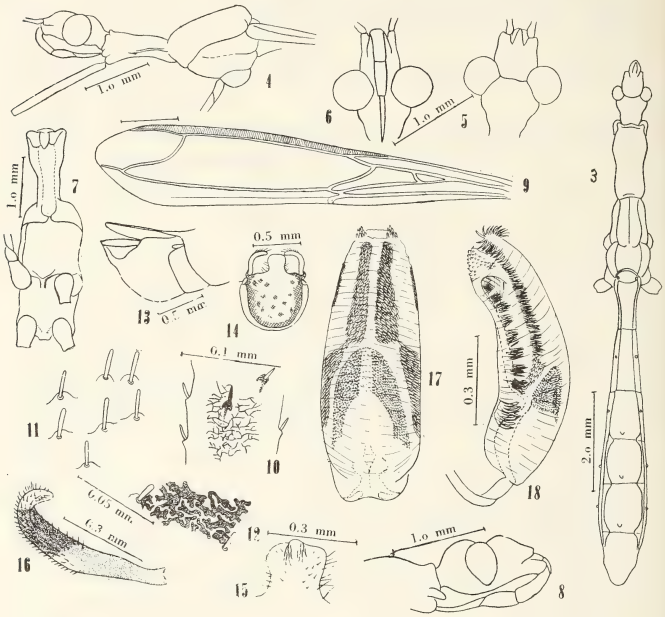
Macho alado. — Largo total (hasta el ápice de los hemiélitros) 10,5 mm.

Color general amarillo sucio, los elementos de dibujo, de color castaño más o menos oscuro. Antenas oscuras, el primer artículo en la base y el ápice con un anillo claro bien destacado. Dibujo dorsal de la cabeza conforme fig. 1, lateralmente oscura, la faz ventral con una faja mediana longitudinal clara. Rostro oscuro, ápices del primero y segundo artículos claros. Dibujo dorsal del tórax conf. fig. 1, lateral y ventralmente con pigmento de intensidad variada. Faz anterior y anillo apical de la coxa anterior de color claro; fémur anterior de color claro, con 3 anchos anillos oscuros irregulares, además con numerosas manchitas oscuras, de distribución irregular. Tibia anterior con un largo anillo basal y uno subapical, oscuros. Primer artículo del tarso anterior claro, el segundo oscuro. Coxas y bases de los fémures medianos y posteriores claros, fémures y tibias oscuras, aquellos con un anillo claro subapical y uno apical, las tibias con un anillo claro basal. Tarsos oscuros. Escudete oscuro, su elevación mediana longitudinal, clara. Alas anteriores oscuras, con diseño claro irregular, formando mallas de tamaño y número muy variables. Abdomen ventralmente oscuro, con manchitas redondeadas claras en número variable; segmentos del conexivo oscuros, su tercio anterior amarillento; espiráculos claros. Hipopigio de color claro, lateralmente con 1 + 1 manchitas oscuras; clásperes oscuros, su región basal y apical clara.

Tegumento del cuerpo áspero (fig. 12), del lóbulo posterior del pronoto finamente arrugado.

Cabeza conf. figs. 1, 4-6; la parte anteocular ligeramente más larga que la postocular; ésta bastante convexa dorsalmente; faz ventral moderadamente convexa. Ojos muy grandes y salientes, redondeados, la distancia dorsal un poco menor que el ancho, en este aspecto (3 : 4); visto de lado, los ojos alcanzan la faz dorsal

y ventral de la cabeza; ventralmente, la distancia entre los ojos corresponde a menos que la mitad de su ancho (4:9). Rostro delicado, poco curvo, el último artículo es el más fino; el primero y tercero de largo idéntico, el segundo ligeramente más corto (fig. 4).



Bergemesa brachmanni (Berg). — Fig. 3, macho áptero, aspecto dorsal; fig. 4, parte anterior del cuerpo del macho alado, vista lateral; fig. 5, ídem, cabeza dorsal; fig. 6, idem, cabeza ventral; fig. 7, idem, tórax ventral; fig. 8, cabeza del macho áptero, lateral; fig. 9, ala anterior del macho; fig. 10, parte del fémur posterior, con gran aumento; fig. 11, cerdas del hipopigio del macho; fig. 12, escultura de la faz ventral del abdomen; fig. 13, hipopigio, lateral; fig. 14, idem, visto por detrás; fig. 15, proceso pósterio-superior del hipopigio, mayor aumento; fig. 16, clásper; fig. 17, falosoma, ventral; fig. 18, falosma, lateral. Wygodzinsky del.

Largo del primer artículo de las antenas 6,5 mm; largo relativo de los artículos = 1 : 1,05 : 0,06 : 0,18. Artículos I-III glabros, el IV con numerosos pelos acostados (figs. 39-40).

Pronoto conforme figs. 1, 4; los dos lóbulos de longitud casi idéntica, el anterior mucho más estrecho que el posterior, ligera-

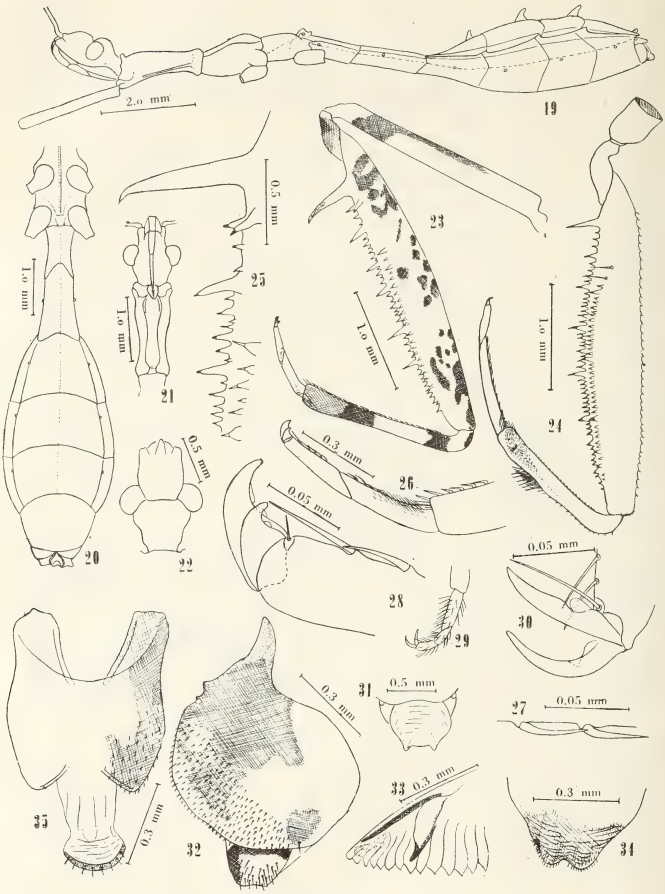
mente ensanchado en la mitad anterior; el posterior ancho, de lados divergentes para atrás; borde posterior recto o un poco cóncavo. Escudete conforme con la descripción genérica y fig. 1. Aspecto ventral del tórax conforme fig. 7, el borde posterior del prosterno inciso en el medio.

Patas anteriores conforme con la descripción genérica y fig. 1 (la pata anterior de la hembra, de la fig. 23, es idéntica a la del macho, sólo un poco más gruesa). Serie póstero-ventral del fémur compuesta de la espina basal, cuya distancia a la base del fémur es menor que la propia longitud, 5 espinas largas, y numerosas más chicas. Serie ántero-ventral iniciándose cerca del comienzo de la otra serie, con una espina aislada, seguida de una interrupción que corresponde al largo del último artículo del tarso, y continuada con cerca de 10 espinas mayores y numerosas menores. Tibia y tarso bastante delicados, como en la hembra (fig. 23). Patas medianas y posteriores sin caracteres especiales, las cerdas (fig. 10) muy cortas; las uñas subiguales, con procesos basales fuertes.

Alas alcanzando el ápice del abdomen, nervaduras y células conforme fig. 9.

Abdomen estrecho, de lados subparalelos, los tergitos sin saliencias medianas, los esternitos convexos, carena mediana longitudinal poco conspicua, perceptible sólo en los segmentos V-VII. Esternito VIII bien visible (fig. 13). Hipopigio de contornos sencillos (fig. 13), cubierto dorsalmente por la prolongación del último tergito (fig. 13, y como en fig. 3), éste de forma parabólica, ligeramente arrugado transversalmente. Proceso superior posterior del hipopigio ancho, de lados subparalelos, el borde superior conforme fig. 15. Cerdas del hipopigio muy cortas, de un solo tipo (fig. 11). Clásperes relativamente gruesos, la forma y pelos conforme fig. 16. Falosoma alargado, el endosoma con grupos de procesos en forma de cerdas (figs. 17 y 18).

Macho áptero. — Largo 11 mm. Caracteres generales como en el macho alado; aspecto dorsal conforme fig. 3. Ojos más chicos, la distancia interocular mayor que el ancho del ojo, en el aspecto dorsal. Genitalia como en el macho alado. Abdomen ligeramente ensanchado, el borde posterior de los últimos segmentos en el medio con una saliencia pequeña, como en la hembra.



Bergemesa brachmanni (Berg), hembra. — Fig. 19, aspecto lateral del cuerpo; fig. 20, aspecto ventral del meso y metatórax con abdomen; fig. 21, aspecto ventral de cabeza y protórax; fig. 22, cabeza, dorsal; fig. 23, pata anterior, aspecto interno; fig. 25, base del fémur anterior; fig. 26, ápice de la tibia y tarso anterior; fig. 27, cerdas espiniformes de la tibia anterior; fig. 28, ápice del tarso y uñas del par anterior; fig. 29, tarso posterior; fig. 30, uñas del par posterior; fig. 31, último tergito; fig. 32, lóbulo del 8º esternito, con gonapófisis anterior; fig. 33, gonapófisis mediana; fig. 34, gonapófisis posterior; fig. 35, último tergito, en preparación microscópica.

Palacus cubensis Dohrn. — Fig. 24, pata anterior, faz interna. Wygodzinsky del.

Hembra ápterа. — Largo total 11,0 mm. Forma general y distribución del pigmento conforme fig. 2. Ojos menores que en el macho, no alcanzando la faz ventral de la cabeza. Fémures anteriores un poco más gruesos que los del macho, pero con la misma distribución de procesos y espinas.

Abdomen fuertemente ensanchado, hinchado cuando está ovipleno, pudiendo parecer más estrecho y delgado, en ejemplares que no contienen huevos maduros. Borde del conexivo, en los límites entre los segmentos IV y V, V y VI, y VI y VII, salientes en forma triangular. Tergitos IV, V, VI y VII en su centro posteriormente con un proceso tuberculiforme bastante alto, los de V y VI más fuertes.

Genitalia conforme figs. 31-35.

Material examinado:

ARGENTINA: Salta: St. María, 19-X-1948, Prosen col. (2 ♀♀, Instituto de Medicina Regional); Chaco Salteño, XI-1946 (1 ♂, Instituto Lillo); Urundel, bajo corteza de árboles, con *Triatoma sordida* y *Microtomus lunifer*, 30-XI-1948, Wygodzinsky col. (3 ♂♂, IMR nº 749); Lumbreras, de noche, caminando por el suelo bajo un foco de iluminación pública, 3-XII-1948, Wygod col. (1 ♀, IMR 751); Rosario de la Frontera, en hueco de un cactus muerto, 31-V-1948, Wygodzinsky col. (1 ♀, IMR 662); idem, 14-VIII-1949, Wygodzinsky col., bajo piedras (2 ♀♀, IMR); Chaco: Tirol, 6-XII-1939, M. Birabén col. (1 ♂ ápterо, Mus. La Plata); Campo del Cielo, I-1934, Bosq col. (14 ♂♂, col. Bosq); Formosa: Desmonte, 16-X-1948, Prosen col. (1 ♀, 5 ♂♂, IMR 740); Jujuy: Ciudad, I-1948, Martínez col. (2 ♂♂, col. autor); Santiago del Estero: Puente Negro, bajo corteza de árbol, 4-VI-1948, Laserna col. (1 ♀, IMR 667); idem, 14-XI-1949, R. Guanco col. (2 ♂♂, IMR 769); Colonia Dora, XII-1939, J. W. Abalos col. (1 ♀, IMR 860); al nor-oeste de Colonia Dora, bajo corteza de árbol, 5-VI-1948, Laserna col. (1 ♀, IMR 666); Sumampa, km 340, en nido viejo de pájaro, 2-IX-1945, M. Conejos y J. W. Abalos col. (1 ♀, 1 ninfa, IMR 408); El Mojón, Dep. Pellegrini, en un nido de cotorra *Myopsytta monacha cotorra*, 17-III-1945, Romaña y Abalos col. (1 ♀, IMR 346); Río Salado, Wagner col. (4 ♂♂, col. Bosq); San Ramón, La Banda, 9-IV-1946 (1 ♂, Inst. Lillo); Mal Paso,

Dep. Capital, XI-1946, Hayward, Willink y Golbach col. (1 ♂, Inst. Lillo); CATAMARCA: Las Cañas, en hueco de «ukle» seco, 25-IV-1945, Romaña y Abalos col. (1 ♀, IMR 378); Andalgalá, en una pirca, 5/7-IV-1950, S. Briones col. (1 ♂, 3 ♀♀, 2 ninfas, IMR 876); CÓRDOBA: Copina, 14-II-1940, Birabén col. (1 ejemplar, Mus. La Plata); Agua de Oro, I-1940, J. De Carlo col. (3 ♂♂, Mus. Arg. Cienc. Nat. nº 47.722); Serrezuela, 11-XI-1944, J. A. Rosas Costa col. (2 ♂♂, IMR 769); Mecha, III-1949, M. Birabén (1 ♀, IMR 804); LA RIOJA: Iliar (1 ♀, Mus. Arg. Cienc. Nat. nº 36.186); SAN LUIS: San Francisco, 20-II-1940, Birabén col. (1 ♂ áptero, Mus. La Plata); Potrero de los Funes, I-1926, M. Gómez (1 ♂, Mus. Arg. Cienc. Nat.); MENDOZA: Cumbre de la Gloria, 22-I-1939 (1 ♂, col. Bosq.); RÍO NEGRO; Coronel Gómez, X-1945, Ibarra Grasso col. (2 ♂♂, col. autor).

PARAGUAY: CHACO: 260 km west of Paraguay River, 14-X-1931, A. Schulze col. (2 ♂♂, col. Lutz, Philadelphia).

Sin procedencia: 2 ♂♂ ápteros, 1 ♀, col. autor.

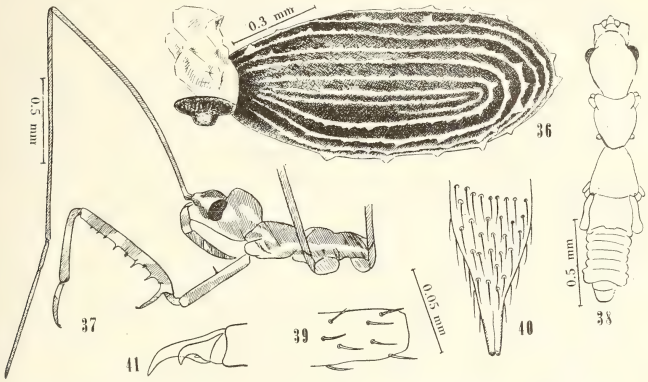
Mc Atee & Malloch (Proc. U. S. Nat. Mus. **67**: 1, 1925) consideraron la presente especie como sinónima de *Deliastes reticulatus* Dohrn, 1863, descripta de Cuba. Como hemos podido comprobar, la especie de Dohrn pertenece al género *Palacus Dohrn*, 1863, y no tiene nada que ver con la especie argentina aquí estudiada.

BIOLOGÍA. — Conseguimos posturas de dos hembras de *Bergemesa brachmanni*, capturadas el 14 de 8 de 1949, en Rosario de la Frontera, poniendo cada hembra cerca de una docena de huevos antes de morir, en un lapso de 3-4 días.

El huevo, cuyas medidas se pueden tomar de la fig. 36, tiene forma oval alargada, ligeramente aplastado en un lado. Su superficie posee carenas concéntricas muy delicadas, de color blanco, según la figura. El corión es de estructura uniforme, aun bajo fuerte aumento de microscopio. El tapón es de forma circular, con un pezón central.

Las ninfas del primer estadío (figs. 37-41), obtenidas de estos huevos, se parecen bastante al adulto. Sus características más peculiares, amén de la evidente desproporción de las diversas partes del cuerpo, residen en la estructura de las patas anteriores. La coxa posee una cerda espiniforme dorsal muy evidente, que no se obser-

va en el adulto y tampoco en ninfas de otros estadíos; el proceso basal del fémur está situado en la base del artículo (alejado de la misma en ninfas mayores y en el adulto); las espinas mayores y menores de las dos series ventrales del fémur son muy poco numerosas, pero ya se observa perfectamente la interrupción basal de la serie ántero-ventral. Las dos uñas (fig. 41) son de tamaño desigual, como en el adulto, y poseen ligeros procesos subbasales. Los



Bergemesa brachmanni (Berg). — Fig. 36, huevo eclosionado; fig. 37, ninfa del primer estadio, aspecto lateral de la parte anterior del cuerpo; fig. 38, idem dorsal total; fig. 39, ápice del tercer artículo de la antena, gran aumento; fig. 40, ápice del cuarto artículo de la antena; fig. 41, uñas anteriores. Dibujo nº 36 de Berta Juárez Heredia, los otros Wygodzinsky del.

tres primeros artículos de las antenas poseen cerdas sencillas, las del cuarto son más finas y numerosas, y existe aquí, como en el adulto, el curioso órgano terminal (fig. 40). Los estadíos evolutivos más adelantados que hemos tenido oportunidad de observar, no tienen ningún carácter particular. Las ninfas destinadas a dar machos alados se distinguen fácilmente por las vainas de las alas.

Como muchos redúvidos, *Bergemesa brachmanni* es un insecto de hábitos nocturnos, pasando el día en pequeños refugios naturales, bajo piedras, corteza de árboles o árboles huecos, o aún en nidos de pájaros, saliendo de noche, cuando puede ser encontrado atraído por la luz de focos.

Bergemesa stramineipes (Mc Atee y Malloch, 1925)

Deliastes stramineipes Mc Atee & Malloch, 1925, Proc. U. S. Nat. Mus. **67** (1): 36

Deliastes stramineipes Wygodzinsky, 1949, Monogr. Inst. Med. Reg. Tucumán, 1: 25

Solamente se conoce el macho alado.

Largo total 10.5 mm. Caracteres generales como en *Bergemesa brachmanni*, de manera que indicamos sólo los caracteres diferenciales.

Color como en *brachmanni*, pero la faz ventral de cabeza y tórax generalmente de color castaño uniforme; el abdomen igualmente más oscuro. Coxa anterior enteramente pícea oscura, así como el fémur, que posee sólo un anillo apical blanquecino. Tibias anteriores blanquecinas, con la base y el ápice oscuros. Antenas de color claro, base y ápice del primero y base del segundo artículo, oscuros. Coxas medianas y posteriores píceas. Fémures y tibias medianas y posteriores blanquecinas, los fémures con dos anillos o manchas oscuras subapicales apenas perceptibles, las tibias con 1 ó 2 anillos oscuros subbasales. Color de las alas anteriores como en *brachmanni*. Hipopigio manchado de claro y oscuro, la región central más clara, el proceso apical blanquecino.

Morfología como en *B. brachmanni*.

Material examinado: Río Salado, Sgo. del Estero, Wagner col. (4 ♂♂, col. Bosq, 2 ♂♂, IMR 860); Colonia Dora, Santiago del Estero, debajo de corteza de árbol, 1-VI-1948, Laserna col. (1 ♂, IMR 664); La Paz, Dep. San Javier, Córdoba, 1/20-I-1929, C. Bruch col. (1 ♂, Mus. Argent. Cienc. Nat. nº 24.114); Conhello, La Pampa, I-1943, Hepper col. (3 ♂♂, Mus. Argent. Cienc. Nat.). La especie fué descripta de Icaño, Sgo. del Estero.

Bergemesa proseni sp. n.

Macho alado. — Longitud total 9 mm. Caracteres morfológicos como en *B. brachmanni*; los ojos relativamente más grandes (fig. 42), el pronoto (fig. 42) y las alas anteriores (fig. 43) relativamente más cortos.

Colorido como en *B. brachmanni*, con los elementos de diseño de color píceo oscuro. Hipopigio de color claro solamente en su parte lateral, todo el centro, incluso el proceso apical, oscuro (fig. 44). Clásperes claros, con un anillo mediano píceo.

Material examinado: Santa Victoria, Salta, 20-X-1948, Prosen col. (1 macho holotipo, 1 macho paratipo, IMR 740).

Bergemesa reedi sp. n.

Macho macróptero. — Largo total 14.5 mm. Forma general muy delgada.

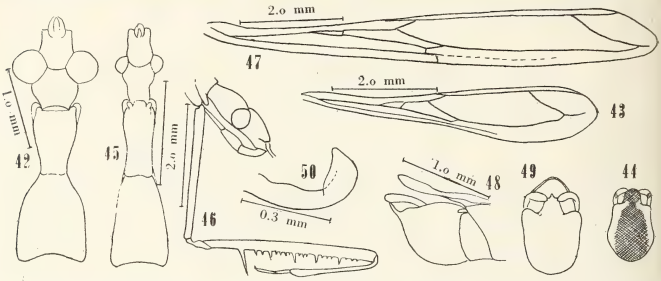
Color general amarillo blanquecino, los elementos del dibujo castaño oscuro. Cabeza, tórax y abdomen con pigmento oscuro en forma de numerosísimas manchitas oscuras, uniformemente distribuídas, sin formar dibujos definidos. Coxa, trocánter y fémur del par anterior de patas con la faz ventral casi uniforme oscura, los lados solamente con puntitos oscuros, que forman una o dos líneas longitudinales; tibia y artículo basal del tarso blanquecinos, segundo artículo tarsal oscuro. Coxas y trocánteres de las patas II y III oscuras, los fémures de color castaño claro, con dos anchos anillos subapicales blancos. Escudete oscuro, su elevación mediana clara. Alas anteriores claras, con el dibujo oscuro muy poco evidente, el margen costal ligeramente rojizo. Hipopigio claro con numerosísimas manchitas oscuras, como el resto del abdomen; todo el proceso posterior del hipopigio blanquecino uniforme. Clásperes de color oscuro.

Tegumento del cuerpo ligeramente áspero, finamente arrugado en el lóbulo posterior del pronoto.

Cabeza como en las figs. 45 y 46, muy alargada, la parte anteocular tan larga como la postocular, ésta poco convexa dorsalmente; faz ventral moderadamente convexa. Ojos relativamente pequeños, alcanzando apenas la faz ventral de la cabeza, la distancia dorsal un poco mayor que el ancho en este aspecto; ventralmente, la distancia equivale al ancho. Rostro según la fig. 46, el segundo artículo casi alcanzando el borde posterior del ojo. Antenas (no conservadas).

Pronoto conforme fig. 45, el lóbulo anterior más estrecho y un poco más corto que el posterior, éste mucho más estrecho que en *brachmanni*, el borde posterior cóncavo.

Patas anteriores conforme fig. 46, muy delicadas. Serie póstero-ventral del fémur compuesta del proceso basal, cuya longitud corresponde a la distancia de la base del artículo, 4 procesos largos y numerosos más chicos. Serie ántero-ventral como en *brachmanni*. Tibia y tarso del par anterior como en *brachmanni*, pero más delicados.



Bergemesa proseni sp. n., macho alado. — Fig. 42, cabeza y pronoto, dorsal; fig. 43, esquema del ala anterior; fig. 44, hipopigio, visto por detrás.

Bergemesa reedi sp. n., macho alado. — Fig. 45, cabeza y pronoto, dorsal; fig. 46, cabeza lateral, con pata anterior; fig. 47, esquema del ala anterior; fig. 48, hipopigio lateral; fig. 49, hipopigio visto por detrás; fig. 50, clásper, esquemático. Wygodzinsky del.

Alas alcanzando la parte anterior del 7º tergito, más delicadas que en *brachmanni* (fig. 47), las células del mismo tipo, pero mucho más alargadas.

Abdomen estrecho, de lados subparalelos, los esternitos convexos, carena mediana longitudinal conspicua sólo en la mitad basal del esternito VII. Hipopigio conforme figs. 48 y 49, el proceso superior posterior triangular, apicalmente puntiagudo. Clásperes cortos, fuertemente ensanchados apicalmente.

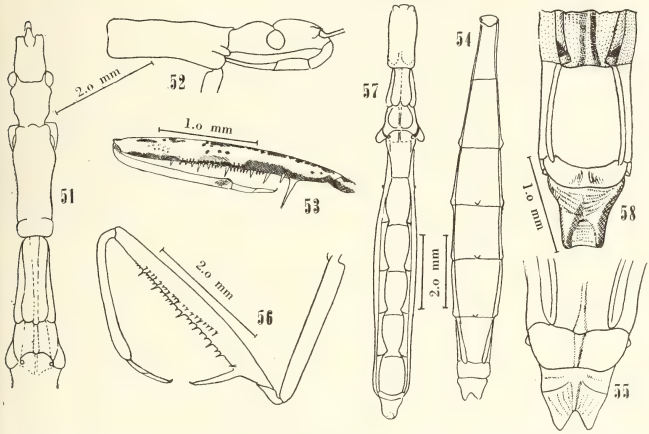
Material examinado: Mendoza, C. E. Reed col. (1 ♂ holotipo, Cornell University).

El macho de *B. reedi* sp. n. se distingue del de *brachmanni*, *stramineipes* y *proseni* por una serie grande de caracteres, y representa, sin duda, un grupo aparte dentro del género *Bergemesa*.

Bergemesa pacifica sp. n.

Hembra áptera. — Longitud (sin cabeza) 10.8 mm. Forma general alargada, delgada. Color testáceo; fémur y tibia anteriores más oscuros, con algunos anillos amarillentos poco conspicuos; fé-

mures del par mediano y posterior castaños, con 2 anillos subapicales amarillentos; tibias medianas y posteriores amarillentas, con un anillo píceo subbasal. Abdomen testáceo como el resto del cuerpo, los tergitos con 1 + 1 líneas finas longitudinales submedianas negruzcas; ángulos posteriores internos del conexivo con una mancha negra subapical.



Bergemesa kuscheli sp. n., hembra áptera. — Fig. 51, cabeza y tórax, dorsal; fig. 52, cabeza y protórax, lateral; fig. 53, pata anterior; fig. 54, abdomen, dorsal; fig. 55, parte apical del abdomen, dorsal.

Bergemesa pacifica sp. n., hembra áptera. — Fig. 56, pata anterior, faz interna; fig. 57, tórax y abdomen, dorsal; fig. 58, ápice del abdomen, dorsal. Wygodzinsky del.

Tegumento del tórax fina e irregularmente arrugado; abdomen dorsal y ventralmente con tubérculos bastante grandes, pero no muy numerosos.

Cabeza (no conservada).

Tórax conforme fig. 57, el pronoto tan largo como el meso y metanoto juntos, no estrangulado, los bordes laterales ligeramente convergentes para atrás. Patas anteriores conf. fig. 56, el fémur muy poco ensanchado, el proceso basal mucho más largo que el diámetro del artículo.

Abdomen conf. fig. 57, poco ensanchado, los ángulos póstero-laterales de los segmentos del conexivo poco salientes, tergitos sin tubérculos medianos. Genitalia, en el aspecto dorsal, conforme fig. 58.

Material examinado: ex Edwyn C. Reed Chilean Collection (1 ♀, holotipo, col. Carl Drake). El rótulo que acompaña el ejemplar, transcripto arriba, parece garantía suficiente para aceptar Chile como procedencia de este ejemplar.

Bergemesa kuscheli sp. n.

Hembra áptera. — Largo total 15 mm. Color general píceo, dorsalmente con regiones más claras poco conspicuas. Primer artículo de la antena oscuro, con el ápice blanquecino. Patas anteriores de color amarillo blanquecino, las manchas oscuras conforme fig. 53. Fémures y tibias medianas y posteriores de color castaño, los fémures con un anillo subapical y uno apical blanquecinos, las tibias con un anillo subbasal del mismo color. Abdomen dorsalmente de color castaño oscuro, los tergitos en el centro con 1 + 1 fajas negras longitudinales bastante anchas.

Forma general delgada, el tórax dorsalmente ligera e irregularmente arrugado, el abdomen con tubérculos poco conspicuos.

Cabeza relativamente larga, la forma, así como la del rostro, conforme figs. 51 y 52. Largo del primer artículo de las antenas 7.5 mm; sin pelos. Tórax conf. figs. 51 y 52; el pronoto casi tan largo como el meso y metanoto juntos, ligeramente estrangulado detrás del medio. Morfología de las patas anteriores conforme fig. 53, el fémur muy delgado, el proceso basal de la serie póstero-ventral bastante alejado de la base del artículo.

Abdomen según fig. 54, ligeramente ensanchado. Los ángulos póstero-laterales de los segmentos del conexivo poco salientes; los tergitos IV-VI en el centro posteriormente con un tubérculo fuerte. Aspecto dorsal de la región genital según fig. 55.

Material examinado: Tingo María, Perú, 1946, R. P. Guillermo Kuschel col. (1 ♀, holotipo, en el IMR).

Dedicamos esta especie al R. P. Guillermo Kuschel S. U. D., a cuya amabilidad debemos mucho material entomológico de alto interés. La hembra de la nueva especie (el único sexo hasta ahora conocido) parece bastante próxima a la de *brachmanni*, de la cual difiere por la forma de la cabeza, del fémur anterior y del abdomen y la genitalia.

SUMMARY

This paper contains the description of the new emesine genus *Bergemesa,* erected for *Deliastes brachmanni* Berg, 1884 (the type species), *B. stramineipes* (McAtee & Malloch, 1925), *B. proseni* sp. n., *B. reedi sp. n.* (the last four species from the Argentine), *B. pacifica* sp. n. (Chile) and *B. kuscheli* sp. n. (Perú). *Bergemesa* gen. n. is nearly related to *Palacus* Dohrn, 1863, from which it differs in important details of the structure of the fore legs. The eggs and larvae of *B. brachmanni* are described and figured. The latter species is pterygopolymorphic, viz. there are apterous females (no winged females known), macropterous males (common) and apterous males (very rare). As many other pterygopolymorphic reduviids, this species inhabits very dry regions. A key allows the determination of the described species of the genus.

BIBLIOGRAFÍA

SCHAEFFER, BOB. - 1947. « An Eocene Serranid from Patagonia ». American Museum Novitates, Nº 1331: 1-8, figs. 1-4. New York.

De acuerdo con nuestro propósito de comentar sistemáticamente todas las publicaciones de interés que aparecen acerca de la Paleozoología de los vertebrados sudamericana, nos ocupamos aquí de este meritorio trabajo de Schaeffer, en el que estudia un pez fósil coleccionado por la primera Expedición Scarrit que, a cargo del Dr. George G. Simpson, exploró el territorio patagónico en 1931.

Los ejemplares obtenidos fueron localizados en Cañadón Hondo, Territorio del Chubut, donde aparece un interesante perfil, del cual proporciona Schaeffer los datos correspondientes a su sección general y a una sección particular, que esquematiza en la figura 2. La primer figura representa un diagrama topográfico en el que se marca la ubicación de las secciones geológicamente más importantes del perfil. Los ejemplares de peces, de acuerdo con la documentación reunida por Simpson y publicada por Schaeffer, fueron exhumados de una capa intercalada entre estratos con mamíferos de edad casamayorana arriba y de edad riochiquiana abajo. De cualquier manera, esa capa pertenecía al complejo sedimentario de edad casamayorana, por lo que habría que determinarla cronológicamente en el Eoceno inferior.

Como manifiesta el autor, el complicado problema del origen de la fauna de peces de agua dulce de nuestro continente permanece aún sin solución. La cuestión ha de resolverse sin duda con ayuda de los datos paleontológicos, pero contra esto conspira la escasez de materiales coleccionados hasta ahora, pues fuera del Brasil, son muy raros los restos fósiles de peces encontrados en estratos lacustre-fluviales o bien estuarianos. Por ello, los hallazgos de acantopterigios en Patagonia hechos por Simpson revisten el mayor interés y permiten sospechar que aquellas dificultades han de ser superadas por medio de intensas búsquedas en nuevos yacimientos y en los ya conocidos.

El percoideo estudiado por Schaeffer pertenece a la familia *Serranidae* y dentro de ésta tiene ubicación en el género *Percichthys*. Para el autor representa una nueva especie de este género, que denomina *P. hondoensis*, de la cual proporciona una adecuada diagnosis y luego una descripción detallada de los ejemplares coleccionados. En la figura 3 da una restauración del nuevo pez fósil basada en los datos parciales de los materiales que aparecen ilustrados en otra figura.

El capítulo final comprende una documentada discusión de la especie descripta. Según Schaeffer, la referencia genérica de la misma es algo dudosa, pero existen mayores probabilidades de que corresponda a *Percichthys*, género que en la actualidad vive en Chile y Patagonia y que se conoce en estado fósil para el Plioceno de Brasil. El otro serránido de agua dulce sudamericano, *Percilia*, que vive actualmente en Chile, no se conoce en estado fósil. La especie *hondoensis* se diferencia de las de este último género por tener las escamas más pequeñas, y por la presencia, en uno de los ejemplares, de un maxilar suplementario; por estas razones, es más segura la referencia de la especie fósil a *Percichthys*.

JORGE LUCAS KRAGLIEVICH.

RUSCONI, C. - 1949. « Acerca del pez pérmico *Neochallaia minor* y otras especies », Revista del Museo de Historia Natural de Mendoza, III, entr. 4ª: 231-236, figs. 1-2. Mendoza.

La especie fósil de pez crossopterigio *Challaia minor*, fundada anteriormente por el autor, es considerada ahora como tipo de un nuevo género *Neochallaia*, según lo evidencia el examen de nuevos materiales, entre ellos un ejemplar que conserva toda la región posterior a la zona nucal. Este ejemplar fué obtenido en la misma localidad y nivel geológico que el tipo de la especie, esto es, al N. del Cerro Bayo, horizonte Bayense del Pérmico superior. El autor se ocupa de la descripción de las aletas, y en lo que respecta a las escamas, puntualiza diversas diferencias con las de las especies del género afín *Challaia*. Los restos craneanos conservados en los nuevos ejemplares de *Neochallaia minor* no permiten, lamentablemente, intentar una reconstrucción de esta región.

De la misma localidad y horizonte que los anteriores, proviene una gran porción craneana, que el autor considera tipo de una nueva especie *Challaia multidentata*, caracterizándola primero por poseer una doble fila de dientes superiores e inferiores, pese a que después aclara que en *Challaia magna* también hay esa doble fila, según lo evidencia una limpieza más completa que se hizo del ejemplar tipo. En resumen, que la diagnosis de *C. multidentata* viene a depender más bien del número y dimensiones de sus dientes que de la disposición de los mismos en dos hileras, como aclara el autor al decir que « las dos series de dientes de esta especie (*magna*) muestran diferencias apreciables con relación a las de *Ch. multidentata* ». Según Rusconi, la nueva especie de crossopterigio muestra cierto parecido con *Palaeoniscus macropomus* del Carbónico europeo.

La segunda parte del trabajo comprende la descripción de una nueva especie de paleoníscido, referida con dudas al género *Amblypterus*, como *Amblypterus lujanensis*. El tipo lo constituyen diversas escamas sueltas, mezcladas con restos de otros organismos (huesos de un reptil, impresiones de vegetales y escamas de otros peces), incluídas en una roca sedimentaria que aflora en la zona de la Mina Elcha, en Cacheuta, Provincia de Mendoza. Los ejemplares fueron obtenidos por el Profesor Manuel Tellechea, Jefe del Departamento de

Geología y Mineralogía del Museo que dirige el autor. La morfología y la estructura de las escamas no concuerda con las de ninguna especie de peces triásicos de las localidades del Challao, Paramillos de Uspallata, etc. En cambio Rusconi las encuentra parecidas a las de *Elonichthys* (*Rhadolepis*) *macropterus* Agas. y aún más a las de *Amblypterus duvernoyi* Agas., ambas del Rotliegendiense (Pérmico inferior) de Europa. De ser correcta, entonces, la atribución de *lujanensis* al género *Amblypterus*, ello comprobaría una mayor distribución horizontal de este género y su supervivencia hasta el Pérmico superior.

El trabajo se cierra con una descripción de la nueva especie de molusco pérmico, *Corbicula bayensis*, obtenida en «una arcilla de aspecto tobáceo, muy tenaz, de color gris claro», del Bayense que aflora al N. del Cerro Boyo.

JORGE LUCAS KRAGLIEVICH.

RUSCONI, C. - 1949. «Sobre un pez pérmico de Mendoza». Revista del Museo de Historia Natural de Mendoza, III, entr. 4ª: 221-230, figs. 1-4. Mendoza.

En este artículo, el Prof. Rusconi describe un ejemplar fósil, bastante completo, de un pez crossopterigio de la familia *Palaconiscidae*, que le sirve de fundamento para crear una nueva especie *Challaia magna*.

El espécimen fué exhumado por el Prof. Manuel Tellechea en un afloramiento de estratos del Pérmico superior (horizonte Bayense), que aparecen al N. del Cerro Bayo, en el Departamento de Las Heras, Mendoza. Estos estratos, se componen de arcillas y arenas de color rojo vivo, por impregnación de sustancias ferruginosas, semejantes, dice Rusconi, al clásico «Old Red Sandstone». Esta circunstancia, unida a la presencia en tales capas de anfibios labirintodontes, es suficiente a juicio del autor para referirlas al Pérmico superior y no al Rético como se había estimado anteriormente.

El género *Challaia*, al que pertenece la nueva especie, es ubicado por Rusconi en la familia *Palaeoniscidae* con un interrogante. El espécimen tipo, casi completo, mide unos 70 cm de longitud considerando la porción de aleta caudal que le falta; en su estado actual mide 67 cm de longitud.

Se ocupa Rusconi de la descripción detallada del cráneo, dientes superiores e inferiores, escamas y aletas. Las escamas son estriadas, como es típico en el género *Challaia*. Esto prueba, dice el autor, que en el Permo-Triásico mendocino supervivieron elementos paleoícticos característicos de faunas más antiguas del Devónico, Carbónico, etc. En el capítulo siguiente trata del contorno general del nuevo pez, para mencionar después el método usado en la limpieza del ejemplar. Finalmente, en una corta nota especial, propone el nombre de Limense para el horizonte con *Chigutisaurus tunuyanensis*, manteniendo el de Bayense para los estratos con *Chigutisaurus tenax* y *Challaia magna*. La lista bibliográfica comprende dieciocho títulos.

JORGE LUCAS KRAGLIEVICH.

COLBERT, E. H. 1949. A new Cretaceous plesiosaur from Venezuela. *American Museum Novitates*, Nº 1420: 1-22, figs. 1-9. New York.

El prestigio paleontólogo estadounidense, actualmente a cargo de los peces, anfibios y reptiles fósiles del Departamento de Geología y Paleontología del American Museum of Natural History, describe en este artículo diversos restos de un interesante plesiosaurio elasmosáurido, encontrados en las cercanías de Alta Gracia de Orituco, unas 50 millas al SE de Caracas, Estados Unidos de Venezuela, por el Sr. Jorge Pardo, geólogo asociado a la Mene Grande Oil Company.

Los fósiles provienen de las calizas de Querecual, Cretáceo superior (Cenomaniano a Turoniano) y comprenden parte de un esqueleto, del que están representadas varias vértebras cervicales, pectorales y dorsales, algunas costillas, la escápula, el coracoides, el húmero, la ulna, el radio y parte del carpo. Colbert los adopta como tipo de una nueva especie genotipo conocida para la Benton Formation de los Estados Unidos de América. Por la morfología de la escápula y el coracoides, *A. tropicus* parece ser algo menos « progresiva » que *A. riggsi*, la cual, a su vez, es una de las especies primitivas entre los elasmosáuridos, de acuerdo también con su posición cronológica.

En la parte final, el autor pasa revista y discute la situación de los diversos plesiosaurios cretáceos sudamericanos hasta hoy conocidos, a saber: *Pliosaurus? chilensis* (Gervais) Deecke, « *Cimoliasaurus* » *andium* Deecke y el plesiosaurio indeterminado específica y genéricamente, representado por un propordial (húmero o fémur), descripto por Woodward en 1891, procedente del Cretáceo de Bahía, Brasil. Colbert analiza autorizadamente la amplia distribución de los géneros de plesiosaurios, anotando los diversos factores que pueden haberla condicionado y pone en duda la validez de algunas formas hasta hoy descriptas.

JORGE LUCAS KRAGLIEVICH.

EXPERIMENTA. — Boletín del Departamento de Consulta y Experimentación Regional de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, República Argentina. *Fecha aparición*: diciembre de 1948 (Vol. I, Nº 1-2). *Periodicidad*: Indeterminada. *Formato*: 15 ½ × 22 ½ cm. *Paginación*: 88 pp. (1ª entrega). *Dirección*: Dr. Pier Giovanni Garoglio.

Ha sido distribuída la primera entrega del boletín que nos ocupa, órgano de la novísima creación de la universidad cuyana, por intermedio de su Facultad de Ciencias Agrarias, de la que su director, Dr. GAROGLIO, es profesor-investigador contratado.

Consta de las siguientes secciones permanentes, títulos de otras tantas especializaciones del Departamento: Enología y Viticultura, Olivotecnia, aprovechamiento de los subproductos de las industrias agrarias nacionales, Entomología agrícola, Carburantes, Minería; Crónica. Cada artículo finaliza con un resumen trilingüe: inglés, francés e italiano.

De los temas enunciados nos parece de profunda significación, en estos momentos de crisis de la economía agropecuaria argentina y mundial, el del aprovechamiento integral de los subproductos, tarea en la cual viene a cooperar con la labor de instituciones oficiales y privadas, que, junto con particulares y sociedades científicas y técnicas, propenden al fomento de la quimurgia en el país y al cual nos hemos referido en estas mismas páginas.

Al saludar la aparición del colega, nos complace desearle que, al lograr el necesario afianzamiento y acrecentamiento en la labor, alcance también continuidad y permanencia constante en los servicios que dicha publicación presta, característica difícil de lograr en nuestro ambiente.

R. H. Molfino.

ERRATAS

Tomo CXLIX, E. VI, Junio 1950, pág. 247, renglón 10: donde dice « Macrauchenidae », debe decir « Macraucheniidae ». Pág. 249, renglón 10: donde dice « Mesotheridae », debe decir « Mesotheriidae ». Pág. 296, renglón 4: donde dice « Salalegui », debe « Saralegui ». Pág. 296, renglón 6: donde dice « Mario », debe decir « Mariano ».

0418 2

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO
DIRECTOR ADJUNTO: ALBERTO G. URCELAY

AGOSTO 1950 — ENTREGA II — TOMO CL

SMITHSONIAN INSTITUTION
NOV 7 - 1950
NATIONAL MUSEUM

SUMARIO

Pág.

ENRIQUE J. SAPORITI. — Pantofagia del ñandú gris, y datos aclaratorios de su nombre técnico con referencia al « ñandú blanco » 51

CARLOS RUSCONI. — La protección del aborigen. El Nillatum del Chubut 59

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA. — Acto conmemorativo del 78º aniversario de su fundación. - Homenaje al Libertador General San Martín .. 71

SECCIÓN CONFERENCIAS:

ENRIQUE DE GANDÍA. — La gloria de San Martín: sus bases históricas y políticas 80

BIBLIOGRAFÍA: Joseph A. Babor y José Ibarz Aznarez - 1949 - « Química General Moderna », por JOSÉ ARCURI 108

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1950-1951)

Presidente	Ingeniero Doctor **Eduardo M. Huergo**
Vicepresidente 1º	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vicepresidente 2º	Doctor **Eduardo Braun-Menéndez**
Secretario de actas	Doctor **Antonio Casacuberta**
Secretario de correspondencia	Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**
Vocales	Ingeniero **Luis M. Ygartúa** Doctor **Venancio Deulofeu** Ingeniero **José S. Gandolfo** Ingeniero **Ludovico Ivanissevich** Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz** Ingeniero **Gaston Wunenburger** Doctor **Andrés López García** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen** Doctor **Alberto González Domínguez**
Suplentes	Ingeniero **Ignacio Raver** Doctor **David J. Spinetto** Ingeniero **Silvio J. Arnaudo** Doctor **Elías A. De Cesare** Ingeniero **Armando L. De Fina** Ingeniero **Juan Esperne**
Revisores de balances anuales	Arquitecto **Carlos E. Géneau** Ingeniero **Pedro Mendiondo**

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

PANTOFAGIA DEL ÑANDU GRIS, Y DATOS ACLARATORIOS DE SU NOMBRE TECNICO CON REFERENCIA AL « ÑANDU BLANCO »

POR EL

DR. ENRIQUE J. SAPORITI

(Jefe del Servicio Zoológico del Jardín Zoológico de Buenos Aires)

Ahijuna — y para tragar
tenía un buche de ñandú.
MARTÍN FIERRO.

I

Desde muy antiguo se conoce y ha sido relatada, lo mismo que comentado en diversas oportunidades, la singular y característica costumbre que poseen ciertas aves, tales como los avestruces y ñandúes, de engullir, a mas del alimento propio y común que consiste en hierbas, hojas, semillas, granos, insectos y vertebrados menores, las más variadas cosas y objetos que a su paso encuentran. Esta costumbre que parecería responder a los dictados de un instinto natural, es la que los induce, como es notorio, a introducir en sus respectivos estómagos todo aquello que sus recios y fuertes picos sean capaces de adueñarse.

Referente a los avestruces *Struthio camelus* L., Brehm en su magnífica obra « La Vita degli animali » ([2]), nos dice, en la descripción que realiza sobre las costumbres y hábitos de esta ave, que la vista de un trozo de ladrillo, de una piedra, o de cualquier otro objeto inútil, llama al instante su atención y lo ingiere devorándolo como si se tratara de un pedazo de pan, aunque agregando que también es cierto, que muchas veces estos avestruces se buscan ellos mismos la muerte debido a que en su ciega voracidad, engullen trozos de cal viva. Este autor nos sigue refiriendo que durante su estada en Kartum, cuando perdían ellos algún objeto que no fuera muy voluminoso para las fauces, y demasiado débil para el estómago del avestruz, lo buscaban rápidamente y casi siempre con óptimos re-

NOV 2 - 1950

sultados, en los excrementos de esta ave. Nos relata, asimismo, que Berchon, efectuando la disección de un avestruz, encontró en su estómago una cantidad de objetos, cuyo peso sumaba 4,228 kg, estando constituído todo ello de arena, estopa, trapos, monedas, clavos, trozos de hierro y plomo, botones, piedritas, etc.

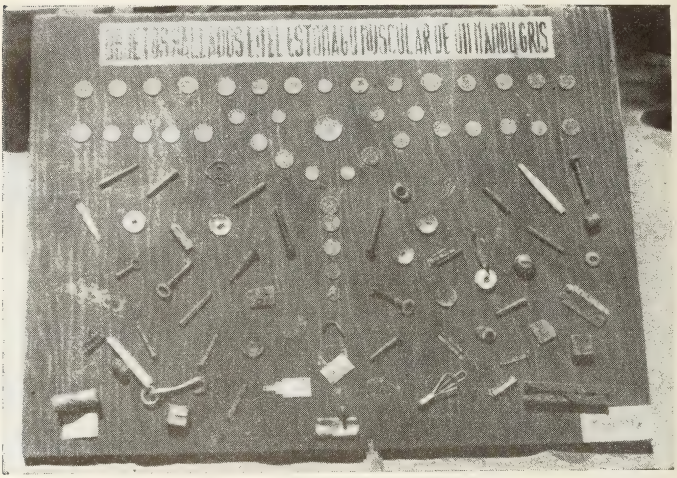


Fig. 1. — Contenido estomacal del primer ñandú (555 gr).

Con respecto a nuestros ñandúes, la presente comunicación no tiene sino el objeto de corroborar y poner en evidencia, una vez más, la misma voracidad extraordinaria y la igual predisposición « sui generis », que a semejanza de sus congéneres africanos, poseen estas típicas aves corredoras de la avifauna neotropical.

Así vemos que ya el extinto y sabio maestro de ornitología, el Dr. Roberto Dabbene ([3]), nos relata el caso que en oportunidad de tener que preparar la piel de un ñandú gris —que muerto por asfixia ingresó al Museo, y que en vida había estado viviendo en un terreno baldío, situado en la adyacencia de una herrería—, encontró con que éste había ingerido tuercas, bulones, tornillos, argollas, etc., que pesaban un total de 950 gramos.

Los dos ñandúes grises, motivo de esta nota y que fueron por un tiempo relativamente largo pensionistas del Jardín Zoológico de Buenos Aires, confirman en forma fehaciente, la manifiesta pantofagia de estos reiformes. Al acaecer la muerte de estos ñandúes en el Zoo, el Servicio Veterinario de la Repartición procedió a efectuarle las autopsias de práctica, y cuyos protocolos para mayor ilustración transcribo íntegros mas abajo.

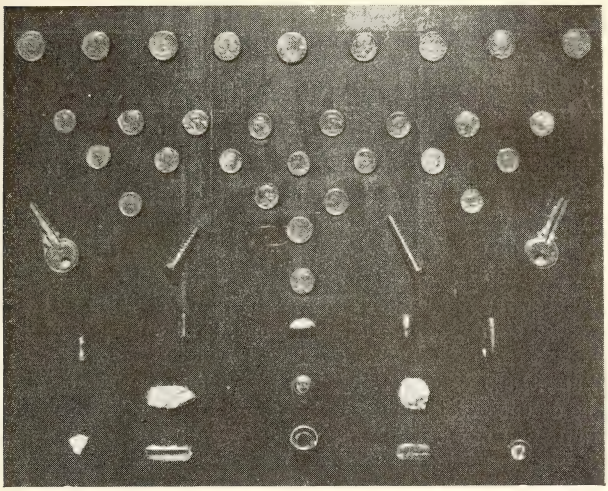


Fig. 2. — Contenido estomacal del segundo ñandú (140 gr).

Realizadas las mismas, se hallaron en sus respectivos estómagos un número notable de cuerpos extraños, la gran mayoría de ellos metálicos y de las más diversas formas y tamaños. Los objetos hallados, similares a los casos anteriores, fueron trozos de hierro, piedritas comunes, tornillos, llaves, anillos, trabas de corbatas, cápsulas de bala, soportes de jabón, porta hojitas de afeitar, piedras de esmeril, broches para colgar ropa, y muchas monedas de 20, 10, 5, 2 y 1 centavos, que totalizaron $ 2,35 y 1,46 m/n respectivamente (verdaderas alcancías) y cuyos detalles pueden apreciarse mejor en las fotografías adjuntas.

Los pesos totales de todo lo hallado sumaron 555 gramos para el 1º ñandú y 140 gramos para el 2º ñandú.

PROTOCOLO DE NECROPSIA DEL 1er. ÑANDÚ (555 gramos):

Ñandú gris, macho adulto.

Examen externo:

Regular estado de nutrición. Xifosis acentuada en las vértebras dorsales.

Examen interno:

Al sacar plastrón tóraco-abdominal se observa enorme dilatación de todo intestino en especial ciegos en su base.

A través de la serosa intestinal se perciben gran cantidad de nódulos amarillentos, duros, algunos del tamaño de un garbanzo. En la iniciación del duodeno, estos nódulos forman un anillo. En la desembocadura de los dos ciegos, dos nódulos, uno de cada lado del tamaño de una nuez. Al abrir intestino cada nódulo forma úlceras revestidas de una substancia amarillenta, seca, que en la luz intestinal está teñida por la bilis.

En el estómago muscular se encuentran gran cantidad de cuerpos metálicos, etc. Estómago glandular normal al igual que esófago.

Hígado sembrado de nódulos miliares y submiliares, blancos amarillentos. Bazo de aspecto tuberoso constituído por nódulos del tamaño de una arveja.

Urogenital normal. Pulmones bien. Corazón nevado por pericarditis.

DIAGNÓSTICO: Tuberculosis.

PROTOCOLO DE NECROPSIA DEL 2º ÑANDÚ (140 gramos).

Ñandú gris, macho adulto.

Examen externo:

Regular estado de nutrición.

Examen interno:

Estómago e intestino normales con escasa cantidad de alimentos, en el estómago muscular se hallan una gran variedad de cuerpos extraños (monedas, botones, tornillos, llaves, balas).

Hígado: de color rojo oscuro, ligeramente aumentado de volumen consistencia disminuída al corte. Resume regular cantidad de líquido sanguineo.

Bazo normal.

Riñones: aumentados de volumen, de color rojo oscuro, consistencia muy disminuída y friable ya que fácilmente se desintegran a la presión con los dedos.

Presentan una superficie de corte húmedo brillante que resume líquido sanguíneo.

Corazón en máximo, diástole con coágulos cruóricos y lardáceos en las cuatro cavidades.

Pulmones normales.

Diagnóstico: Nefritis parenquimatosa aguda difusa.

Como el lector puede colegir, análogamente al caso presentado por el Dr. Dabbene, la etiología de la muerte de estos ñandúes, no puede atribuirse de ninguna manera a la ingestión de estos « menú » tan particulares, que por sus propias voluntades ingirieron en sus dietas.

II

Habiendo leído los trabajos (5-6) publicados por el Dr. J. L. Minoprio, sobre las diagnosis y denominación de las subespecies de ñandúes gris y blanco respectivamente, y en los cuales el autor afirma que es un error seguir denominando *Rhea americana albescens* a nuestra subespecie de Ñandú gris, sino que por el contrario, se debe adoptar definitivamente el nombre de *Rhea americana albescens* Lynch Arribalzaga y Holmberg para el ñandú blanco y el de *Rhea americana rothschildi* (Brabourne y Chubb) para el ñandú gris; expongo a continuación mis observaciones efectuadas en el Jardín Zoológico de Buenos Aires, sobre la procreación de estos ñandúes, y que sin ningún ánimo de abrir una polémica con respecto a su sistemática, opino que van a contribuir a dilucidar y aclarar la misma.

En efecto, en el Jardín Zoológico de Buenos Aires, desde hace varios años han procreado y se procrean en forma regular y constante estos reiformes — grises y blancos — respectivamente, y resumiendo brevemente los resultados de tales crías digo:

1º) Que de progenitores blancos, las crías obtenidas han sido siempre blancas;

2º) Que de progenitores grises, los productos obtenidos fueron como sigue:

En algunas nidadas (la mayoría de ellas) todos los charitos nacidos fueron grises; en cambio en otras y en la proporción de más ó menos 1 á 7 nacían pichones blancos y grises respectivamente; es decir que en varias oportunidades de padres enteramente grises nacieron crías blancas típicas.

Fig. 3. — Pichón de ñandú blanco, que no alcanzó a sobrevivir.

Esto confirma y corrobora plenamente que: si en una nidada de ñandúes grises nacen charitos blancos, nuestro ñandú gris es una subespecie genotípicamente heterocigota, con predominio del color gris sobre el blanco recesivo.

Ahora bien, si ya en 1878 en la comunicación que hicieran Lynch Arribalzaga y Holmberg al describir al ñandú blanco como especie nueva para la ciencia, dicen que el egregio Darwin ya tenía noticias o referencias de la existencia de este animal; que el naturalista

Don Lorenzo Parodi ([7]) cerca de la misma fecha encuentra en una tropa de ñandúes silvestres en las costas de Ajó, un ejemplar totalmente blanco, y que al cobrar vivo dicho ejemplar y obsequiarlo al estanciero Don Victorino Alday, éste logra fijar el color blanco — puesto que son fecundos los apareamientos — y formar una cuadrilla de 400 ñandúes blancos; que se tienen y tenemos nosotros en

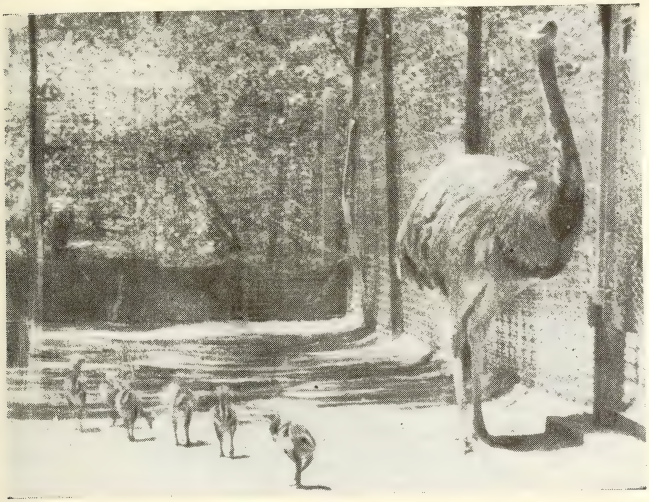


Fig. 4. — Ñandú gris macho con los charitos grises, y de cuya nidada había nacido el ejemplar blanco que murió al primer día.

el Zoo referencias fidedignas que se suele observar con relativa frecuencia estos ejemplares blancos en su vida libre, y que nuestras positivas observaciones realizadas en el Zoológico confirman en forma fehaciente el origen de estos ñandúes blancos; no cabe entonces la menor duda que ñandúes grises y blancos constituyen una misma y única subespecie.

Por lo que volviendo a su posición sistemática creo que, si como bien recuerda Minoprio en sus notas, después de los estudios efectuados con respecto a la descripción de Linneo referente al *Struthio americanus*, ex Macgrave, etc., quedaba nuestra subespecie sin deno-

minación subespecífica, opino que por razones de prioridad y de acuerdo a los datos biológicos enunciados — ya que si bien hay dos fases de coloración en este animal, no es sino el mismo — se debe entonces seguir llamando y dejar válido el nombre de *Rhea americana albescens* Lynch Arribalzaga y Holmberg ya sea para referirse tanto al ñandú gris como al blanco indistintamente, debiendo dejar en sinonimia el nombre de *Rhea americana rothschildi* (Brabourne y Chubb).

Hago constar también que nosotros en el Jardín Zoológico no hemos nunca cruzado ñandúes grises y blancos entre ellos, dado que por razones de exhibición y conveniencia y como ya conocíamos biológicamente los dos tipos cromáticos y su génesis, preferimos criar blancos y grises independientemente, puesto que además de ser los primeros mucho más valiosos, para concertar operaciones de canje con fauna exótica, son extraordinariamente codiciados, debido a su rareza, por zoológicos extranjeros.

Bibliografía

1. Brabourne y Chubb. — «The nomenclature of the Rheas of South America», (*Ann. Mag. of Nat. Hist.*, serie 8, t. VIII, 1911, pág. 273-275).
2. Brehm, A. — « La Vita degli Animali ». (*Uccelli*, III, v. 6, p. 749, Torino 1900). (Seconda Edizione Italiana, tradotta sulla Terza Edicione originale).
3. Dabbene, R. — « El contenido del buche de un ñandú ». (*El Hornero*, v. II, p. 57, 1920-1922).
4. Dabbene, R. — « Los ñandúes de la República Argentina ». (*El Hornero*, v. II, 1920-1922, p. 81-84).
5. Minoprio, J. L. — « Nota aclaratoria sobre la denominación del « ñandú blanco ». (*Bol. Fac. Cienc. Exact. Fís. y Nat. de la Universidad de Córdoba*, año X, nº 3, 1947, pág. 411-420).
6. Minoprio, J. L. — « Comentarios alrededor de las diagnosis originales de *Rhea americana albescens* y de *Rhea americana rothschildi*. (*An. Soc. Cient. Argentina*, t. CXLV, entrega I, 1948, pág. 14-23).
7. Orfila, R. N. — « El ñandú blanco ». (*Rev. Zoo*, nº 1, 1938, pág. 41-44).
8. Rotschild, W., y Chubb, C. — « On a new form of Rhea. (*Novit. Zoolg.*, t. XXI, nº 2, 1914, pág. 223).
9. Steullet, A., y Deautier, E. — « Catálogo sistemático de las aves de la República Argentina ». (Museo de La Plata, *Obras del Cincuentenario*, t. I, 1ª entrega, 1936, pág. 129).

LA PROTECCION ABORIGEN. EL NILLATUM DEL CHUBUT

POR

CARLOS RUSCONI

I

En todas las épocas hubo hombres de ciencia o personas con sentimientos humanísticos (Marelli, Liebermann, etc.) que han hecho llegar su palabra en favor de la protección de las aves, de los mamíferos terrestres o acuáticos, que van disminuyendo con acelerada rapidez en muchas regiones o se han extinguido para siempre en otras, debido a la explotación desenfrenada y sin control y al poco celo de ciertas autoridades.

Del mismo modo han señalado esa necesidad imperiosa, tendiente a proteger los bosques o bosquecillos que aun quedan en varios sectores de nuestro territorio y con cuyo talaje, a veces despiadado, no se ha hecho otra cosa que contribuir a la extinción de la avifauna local, facilitando, por otra parte, el proceso de la corrosión de los suelos, en perjuicio de la población y del fisco, sobre todo en aquellos predios que luego de talados no fueron repoblados por plantas con fines benéficos, o por lo menos, repoblarlos con vegetación que impidiera el avance de ese alarmante proceso continuado de los vientos y las lluvias que obran con implacable acción en determinadas zonas

En un sentido parecido, se ha señalado reiteradamente la necesidad de la protección del aborigen, puesto que son seres similares a los que nos tildamos de civilizados, y luego, porque desde el punto de vista humanístico, merecen similares consideraciones, dado que ellos, en la medida de sus conocimientos y aptitudes, contribuyen al progreso de la Nación.

Desde el principio del siglo pasado, iniciaron los hombres de gobierno una serie de expediciones con el fin de ampliar el dominio territorial de su vasto y entonces casi desconocido territorio, y entregarlo a la colectividad para un mejor usufructo del suelo, y por

consiguiente, un elemento más de prosperidad para la economía de la Nación. Pero, conjuntamente con esa buena iniciativa, vino aparejada también la restricción de los grandes campos ocupados por diferentes grupos étnicos, especialmente del occidente de la provincia de Buenos Aires, Sud de Santa Fe, San Luis, Córdoba, Sud de Mendoza, Neuquén, Río Negro, Chubut y Patagonia. Estas expediciones realizadas por agrupaciones militares han sido ya consignadas en distintas fuentes históricas, coronándola la gran Expedición al Desierto, dirigida por el entonces General Julio A. Roca, y finalizada pocos años después con las excursiones emprendidas por el occidente mendocino hasta Neuquén, en donde una buena parte de esas actividades le fueran confiadas al general R. Ortega.

En cada una de ellas, nuestras fuerzas fueron conquistando leguas de terreno por un lado, y arrinconamiento o extinción aborigen por el otro, lo que trajo aparejado la dispersión y mezcla de grupos étnicos sobrevivientes, o bien de numerosas bajas, como en el caso del balance registrado durante la campaña de la Expedición al Desierto, que dejó definitivamente sellada la anulación del poderío aborigen, con excepción de pequeños reductos de aquellos pocos caciques que salieron ilesos en dichas contiendas, o bien de los que desde la primera hora estuvieron al lado de las fuerzas leales, que deseaban vivir en paz con sus hijos y con sus familiares, dentro de las parcelas de tierras que, en mérito a sus comportamientos, les fueron luego asignadas por las autoridades nacionales.

Sin embargo, el tiempo se encargó de evidenciar el incumplimiento de algunos de estos requisitos, muy humanos y atendibles, y de allí el por qué no pocos caciques de La Pampa, Río Negro, Neuquén, etc., iniciaron a fines del siglo pasado y principios del presente, una serie de peregrinajes con el fin de solicitar a las autoridades de algunas provincias o bien de las de Buenos Aires, su protección y validez de los derechos concedidos, como lo habían hecho ya otros caciques durante los siglos XVIII y XIX.

Estos inconvenientes que se les presentaban, se debían, en gran parte, a la acción de ciertos terratenientes que, con el afán de adquirir tierras y más tierras, iban también obteniendo no pocas parcelas regadas por algún río, arroyo, mallín, etc., dentro de los cuales los infelices aborígenes habían cifrado sus esperanzas para poder mantener su escaso ganado y algunas que otras tierras para cultivos.

Pero este ir y venir de esa gente que dejó definitivamente de enristrar la chuza o la lanza, para entregarse al laboreo de sus tierras o el de mantener sus majadas, no ha terminado aún, según se desprende de las noticias que de vez en cuando aparecen en la prensa del país. Estas noticias no pueden ser del todo alentadoras para ninguna esfera más o menos civilizada y por consiguiente, es un deber de elemental principio de humanidad, poner una vez por todas en práctica no solamente las buenas intenciones propugnadas por muchos gobiernos, sino la de llevarla a cabo con el fin de asegurarles a las pocas familias de aborígenes, una vida más llevadera, desde el momento que, como unidad étnica, estos aborígenes han dejado de existir en todo nuestro territorio, y sólo quedan pequeños reductos de algunos centenares y los más, descendientes, entregados a las más diversas actividades de la vida de campo, deseosos, empero, de ponerse más en contacto con la civilización.

II

En estos momentos que se habla mucho del folklore nacional, de los motivos de la tradición nacional, y se realizan congresos, y se estimulan a sociedades con el fin de no hacer perder la tradición, bueno sería también compenetrarse de las causas que han motivado un sinnúmero de quejas de los aborígenes afectados, a fin de remediarlas y poder conseguir de ese modo, mantener aquella tradición étnica a más largo plazo, puesto que ésta se halla propensa a su desaparición, como ha ocurrido con tantos pueblos y civilizaciones, desde tiempos inmemoriales.

A mi entender, no es posible comparar algunos aspectos de esa tradición que aun mantienen grupos familiares o centros culturales, revividos en escenarios públicos, por personas que, en algunos casos, no tienen arraigo genealógico de la tradición, o ni siquiera el menor vestigio de sangre genuinamente aborigen, motivo por el cual vemos a veces surgir conjuntos que dicen reflejar la tradición aborigen, pero no siempre se ciñen a representar esa idiosincracia propia de los viejos autóctonos, y por ende tratan de sustituirla con elementos bastardeados y cuando no, foráneos.

Por el contrario, como tradición de la raza autóctona (no criolla de mediados del siglo pasado), se entienden todos aquellos motivos genuinamente aborígenes con sus supersticiones, cantos e instrumen-

tos, si bien pobres y lánguidos estos últimos, son, al fin y al cabo, los que en parte dieron origen a muchas de las canciones y bailes que generalmente oímos o vemos representar en determinadas fiestas de la tradición, como ocurre, en otro orden de ideas, con todas aquellas manifestaciones espirituales, creencias, supersticiones, etc., señaladas en nuestro cancionero campero (Ascasubi, José Hernández, Echeverría, o bien en nuestra bibliografía etnológica (Ambrosetti, Lafone Quevedo, Adán Quiroga, Leguizamón, etc.).

El derecho de gentes es un principio y finalidad ya consagrados, y cada día va tomando más cuerpo entre las naciones civilizadas porque, en puridad de verdad, es el mejor aliciente y la más grande esperanza que nos resta en esta hora actual, atribulada por versiones poco alentadoras puesto que se halla en juego el futuro mismo de la civilización.

Por este motivo, abrigamos la esperanza de que aquellos pocos aborígenes han de tener una vez para siempre el predio que muchas veces se les prometió o se les entregó, para que terceros se posesionaran de ellos torciendo así iniciativas sanas y humanitarias. Y sobre todo, hay esa esperanza en la hora actual, en la que están empeñadas las autoridades de la Nación, esforzadas en transformar en una realidad tangible, los derechos de la niñez, de la vejez y por ende, los derechos del hombre que nace o viene a nuestras tierras con fines lícitos, guiado por el vehemente propósito de progreso para un mejor destino moral y material de nuestra patria.

III

Existen en nuestro país algunos grupos más o menos numerosos de familias aborígenes entregados a las más variadas actividades de la vida de campo. Estos aborígenes aunque saben que su poderío étnico se extinguió para siempre, sin embargo, mantienen en sus mentes los recuerdos de la tradición, desarrollados en épocas pasadas, cuando en nuestro territorio extendíanse por millares las tolderías pertenecientes a numerosas agrupaciones humanas, que enristraron la chuza o la lanza, o desolaron poblados con sus vertiginosos y desvastadores malones.

Empero, aquellos, a pesar de que mantienen el recuerdo de su tradición, quieren compartir una vida común con las clases laboriosas y más civilizadas, pese a las vicisitudes que han corrido y a

las gestiones que no siempre vieron cristalizadas, según se desprende de las noticias puestas al dominio mediante los órganos de la prensa en general, o de los informes publicados por agrupaciones científicas, o finalmente, de las pocas comunicaciones epistolares que he mantenido con varios jefes aborígenes, como las del cacique Marcelino *Ancatruz*, Hilario *Payllalef*, Antonio *Ñanculef*, sin contar las entrevistas personales con María Isabel *Unepeo*, hija del cacique *Maliqueo*; con *Calcuer*, *Paillamil*, *Culipís*, los *Diamantes*, *Manquel*, Josefa Baigorria de *Manquillán*, hija del cacique A. *Baigorrita*, y muchos de los cuales ya fallecieron.

La tribu del cacique Marcelino *Ancatruz* (recientemente fallecido) tiene su centro principal en Zaina Yegua, territorio del Chubut, y cuyo capitanejo o secretario general es don Hilario *Payllalef*, encargado de la supervisión de varios centenares de familias descendientes en su mayor parte de Pehuenches, Puelches, algunos Huiliches y Araucanos, como lo he recordado en varios opúsculos en donde ofrezco los nombres de los jefes de muchas familias típicamente aborígenes, más otros datos de interés general y étnico ([1-2]).

Pero esas familias, al decir de ellos, no siempre viven en condiciones deseables sino que han tenido dificultades a causa de las restricciones hechas por algunos terratenientes que, no sólo les han invadido los predios donde aquellos tenían sus tierras laborables o mantenían sus majadas con las cuales permutaban con otras mercaderías para poder vivir, sino que no pocas veces habrían sufrido vejámenes o mirados a menos por el simple hecho de ser indios o descendientes de éstos, según la expresión del propio *Payllalef* y otros.

Posteriormente he mantenido comunicaciones con el aborigen Antonio *Ñanculef* de cerro Centinela, Concorvado, territorio del Chubut, quien en una de las cartas me hace saber que desde hace años se halla bregando para el bienestar de los aborígenes y que en vista de ello fué designado once años atrás como Delegado de los aborígenes que viven en varios parajes del Chubut.

En otra, me pone en conocimiento de sus vicisitudes y de las gestiones realizadas en su reciente viaje a Buenos Aires, para interesar

(1) Carlos Rusconi, « Un empadronamiento de aborígenes de Neuquén », en *Rev. Univ. Nac. de Córdoba*, vol. XXXIII, pp. 1-13 del sep. Córdoba. 1945.

(2) C. Rusconi, « Nuevos datos sobre antiguos aborígenes de Neuquén », en *Anal. Soc. Cient. Arg.*, vol. CXLIV, pp. 492-501, Bs. As., 1947.

a las autoridades, relativas a la situación en que se encuentra este núcleo humano que es otro de los pocos que aun existen en nuestro dilatado Sud.

Por este motivo, sería de mucho interés que, en correlación con los sanos principios exteriorizados por legisladores, sean dictadas leyes que contemplen en forma equitativa los deseos de aquellos pocos grupos étnicos que con fines nobles y patrióticos desean vivir en comunidad y en paz, y de ese modo se podría mantener a mayor plazo, los últimos vestigios de grupos étnicos que fueron otrora dueños y señores de nuestro país. Estas leyes deberán contemplar varios aspectos, entre los cuales estará el derecho de gentes y el de facilitarles predios, o tipos de Reducciones, parecidas en cierto modo a las que se han establecido en otras regiones del mundo como *Zonas de Reservas* para la flora, fauna y gea, tal como ha sido llevada en parte esa práctica en varias zonas de nuestro país y como hubo un principio similar en le territorio de la provincia de Mendoza en base a iniciativas dadas a publicidad recientemente ([3]).

IV

A continuación daré a conocer una de las notas remitidas por don Antonio *Ñanculef,* seguida de otra que se refiere a los pormenores principales de una de las grandes fiestas que suelen realizar algunas veces, aunque lo fué muy común en otros tiempos en el Sud mendocino, Neuquén, Río Negro, Chubut, Patagonia, etc. Quiero referirme al *Nillatum o Camaruco,* cuyo acontecimiento era antes realizado con gran pompa puesto que concurrían al lugar prefijado los principales caciques, capitanejos, mocetones y familiares adornados con sus mejores atavíos y a las que nunca faltaban las *Machis* y otros personajes.

Estas fiestas, si bien es cierto que variaban, según las costumbres de las tribus o de las parcialidades, su fin principal era el de reunirse para invocar al ser supremo que ellos creían o adoraban (*Antú* o *Antí*), o sea al sol y demás elementos, para obtener una mejor felicidad futura exenta de calamidades (sequías, nevadas, pestes, enfermedades, etc.), así como también la iniciación en la

([3]) C. Rusconi, « Zonas de reservas para las especies de animales autóctonos », en *Rev. Mus. Hist. Nat.*, vol. III, pp. 9-14, Mendoza, 1949.

vida de la joven mujer, etc., en las cuales siempre estuvieron presente las mejores *Machis* o médicas indígenas encargadas del ceremonial espiritual que se iniciaba a la alborada (*Pu-lihuen*) o a la salida del sol (*Tripan-Antú*) y terminaban a la oración (*Ranquipun*) o bien durante la noche a la luz de la diosa luna (*Quilla* o *Quillen*) y bajo el cielo tachonado de estrellas (*Huaglen*).

Asimismo, invocaban una serie de cuerpos celestes y fenómenos terrestres como el *Lay-Antú* o *Layantú* (eclipse solar), o *Lay-Quilla* (eclipse lunar), los *Cheruve* (cometas), el *Utray-unquey* (arco iris), al *Llefque* o *Llefke* o *Toki-curá* (relámpago), al *Pillañen* o *Tralcan* (trueno), al *Tromon* (lluvia), al *Mapu-Chao* (tierra) o *Ngunechen* (dios gobernador o creador de la tierra), a los *Cheufue* o *Cheurfe* (fuegos fatuos), a los *Meulen* (torbellinos) a *Pillan* (dios ígneo promotor de las erupciones volcánicas), a *Nahuelbuta* (espíritu de los cerros), a *Pideñ* o *Pidem* (espíritu de los mares), a *Nahuin-Malen* (mujer hermosa), a los *Huecufu* o *Hueculfvu* (espíritus maléficos semejantes al gualicho), al *Alhue* (otro de los espíritus malignos), al *Queronquenquen* o *Queronquen* (espíritu maligno que se apoderaba del espíritu de los niños y algo parecido al « cuco »), al *Epunamun* (espíritu de la guerra), al *Anchimalhuen* (espíritu benigno), al *Gñirrifilu* (espíritu en forma de animal con cabeza de zorro y cuerpo de víbora), al *Trikewecufu* o *Trequelwecufu* (parte de animal provisto de largas garras), a la *Kuca* (ave de mal agüero, como en el caso de nuestras lechuzas, según la imaginación popular), a los *Perrimontun* (especies de visiones nocturnas), al *Chonchon* (espíritu en forma de mujer transformada en pájaro y que mantiene relaciones con las brujas), al *Ngaquiñ* (espíritu de animal de costumbres nocturnas), al *Huaillepeñ* (espíritu de animal de hábitos marinos), al *Kai-kai* (también espíritu de animal algo parecido a un caballo pequeño de largos pelos y habitante de lugares palustres), al *Llul-llul* (otro de los animales mitológicos), etc.

Igualmente debieron haber invocado aquellos elementos relacionados con el alma como *Nomelafquen*, o sea el más allá; a *Witranalwe* (aparición del alma de un indio muerto, etc.), a *Am-culliñ* (aparición del alma de ciertos animales), al *Putren* o *Pulacum* (espíritu de los mayores o abuelos), al *Kultramapu* (infierno), o los *Langencheve* (seres virtuosos), al *Ngenpiru* (personaje con el poder de extirpar ciertas plagas, al *Catantecum* (personas virtuosas, valientes o guerreras), etc.

Las *Machis* o médicas, en muchas agrupaciones se las consideraba personajes con poderes o atributos distintos, que tenían misiones diversas como en el caso de los *Dungullafe* o *Dunguve* (especie de adivino que presagiaba ciertos hechos o acontecimientos), el *Kalku* o *Calcu* (tipo de brujo que proporcionaba sustancias venenosas a sus víctimas), o del *Cupolave* (personaje generalmente dedicado a la magia de extirpar la hiel y averiguar las causas del paciente) o la del *Pelon* (indígena dedicado a averiguar enfermedades por medio de los sueños), al *Ampive* (dedicado al arte de curar ciertas enfermedades), al *Vileus* (otro tipo de médico mágico), y así una serie de personajes que deben haber desfilado o sido invocados en aquellos ceremoniales del Nillatum, y de los cuales me ocupo más extensamente en otro trabajo.

La relación que me ha hecho *Payllalef* y ahora, la que transcribo de *Ñanculef,* son pues, una vieja reminiscencia de aquellos grandes ceremoniales que han pasado a la historia de nuestra étnica, no obstante su origen en gran parte araucano. Además, muchas de estas supersticiones, creencias, etc., han sido practicadas por otros pueblos de América aunque hayan utilizado nombres y personajes o formas de animales distintos, pero que, de cualquier modo, evidencian un rico glosario y un abundante material ya consagrado especialmente en la numerosa bibliografía araucana, cuya influencia en nuestro territorio, hasta casi las mismas puertas de Buenos Aires, se ha hecho sentir a mediados del siglo XVIII cuando nuestras tribus comenzaron a mantener una intensa vinculación con los Pehuenches, Huiliches, Picunches y por ende, con los Araucanos en general.

Cerro Centinela (Chubut), Diciembre 13 de 1949.

« Muy distinguido señor Rusconi:

Mendoza

Señor Carlos Rusconi

Hace pocos días recibí su amable informe, donde me pregunta varia cosa importante, cacharro, flecha, fósiles, Nillat-un; de los caciques antecesores, una partida de fichas.

« En seguida me he ocupado describir algo del Nillatun para hacer es bastante difíciles, yo dos ocasiones estado en esa fiesta es

por eso que he tenido mayor atención de observar, todo los movimiento necesario lo que se hace esa escena.

« Yo tengo entendido de mi entendimiento de lo que ha existidos anteriormente los Caciques del territorio Chubut. Saihueque, Francisco Nahuelpan, Ñancuche Nahuelquir, Sacamata, Quinchamal, han sido ilustres personas de aborígenes; siempre han sido vivientes al próximo de la cordillera que prolonga de Norte a Sur, han los primeros vivientes de los mejores Valles, ríos, arroyos, mejores lugares han tenido en donde vivían. Hoy en día no tienen los aborígenes esa calidad de campo; ahora los aborígenes siempre están arrinconado, en la altura donde hay mucho hielo y Nevazones, casi imposible existir la vida de los animales, pero para la vida humana sino en algún campo seco y sin agua. En eso punto de consideración nunca vamos tener mejoramiento siempre vamos estar en la plena miseria moral. En los campos fértiles que hay probabilidad y prosperidad para mejorar la situación y renunciar de la miseria lógicamente trabajando, moralmente encuentran tranquilidad la familia que pueblan, en buen campo.

« En esto le pongo en su conocimiento, estamos esperando la comisión de tierra, tengo entendido que ahí está un jefe de la Dirección de Protección al Aborigen. Yo estuve en Buenos Aires, en mes junio año en curso; presenté la demanda de tierra, me atendieron bien; la ficha muy pronto no puedo llenar (4), están ausentes por respecto de trabajo de Esquila. Con mi mayor consideración lo saludo.

ANTONIO ÑANCULEF ».

NILLAT-UM - CAMARUCO

ORGANIZAR

« Aviso anticipación más o menos dos meses, es una advertencia computando el programa, nombrándose varias personas mensajeras, dirigiéndole a cada paraje, destinado a cada cabecilla de núcleo de familia aborigen. Segundo aviso ya con un plazo fijo y serio; el jefe de la fiesta tiene propiamente señalar el día de celebrar la fiesta Nillat-um.

(4) Se refiere Ñanculef a una serie de fichas que le envié con el fin de que se sirviera llenarlas, indicando allí una serie de datos relativos a cada familia aborigen.

« Concurrir los invitados y familias, cuatro o dos días antes del día solemne, llegándose a próximo del lugar o sitio donde se va a levantar diez o doce colihues en fila alineada; dos Bandera con astas de la misma Rini o colihues. Color de la bandera, azul, blanca, amarilla, tricolor, significa cielo, nube, sol, esta solamente (Reparación).

« En víspera del Nillat-um primer lugar el jefe de la fiesta para adelante se eligen personas capacitadas para hablar casi todo mayores de edad, personas competentes de hablar extensamente con idioma nativo prolonga parlamentaria. El día solemne principia muy temprano poco antes de aclarar el día; ya cuando va aclarando orden general ensillar los caballos todos los hombres, en seguida principian ensillar dos caballos, y gente invitada junta a la presencia, cuyos dos caballos, un alazán, un blanco, los dos con todo herrajes, platas, cada caballo le ponen o dos el alazán, el blanco collar de cascabel; esos dos caballos se llaman, « Pillan Cagüell » o « Piugüichen Cagüell », pillán significa Volcán, cagüell, significa caballo; esos dos caballos predominantes y dos personas cabalgan y manejan las banderas cada una que se llama Piugüichen o capitán.

« Al comienzo ensillar los dos caballos se aproxima multitud de personas, y muchas canciones femenino; los hombres vez en cuando gritan celebrando en el período de ensillar los caballos alazán y blanco.

« Sin perder instante se cabalga todo todos los hombres y jóvenes, salen al sitio sagrado, galopes suaves con torno o perímetro; las mujeres ponen en marcha en columna rumbo al sitio sagrado y cantando alegremente, una vez llegando al lugar empiezan a bailar en circular o vuelta de los colihues alineada; los hombres dilatan y continúan galopandos, de cuando vez en cuando gritan cuatro veces siempre, alegremente avivando se llama « Augún ». Después pasado ésto el Augún, bailan mujeres; un momento quedan tranquilo; pasa un orador ligero asesorando para conservar la orden general, y seguir la fiesta bien todo. Otra vez al empiezo otro movimiento principian a hacer rogativa adorar al Señor Dios, lanzando aloja fina como forma de llovizna, con pastitos fino y tiernos sujetos con los dedos, ese el Nillatum, con palabras voz altas todo todo hacia para el cielo, con abundante palabras, toda toda significativa a suplicar a Dios, a un sólo sentido. Siempre primer lugar todas personas mayores de edad bien desenvuelto para suplicar a

Dios, piden diprentes (diferentes) o solicitan benefactores y porvenir, toda providencia, para común bienestar general. Ese la Religión autóctona, Sud americana, y araucana.

« Asistencia: abundante comidas, abundante aloja, todo en orden y respeto. De cuando termina la súplica y se ponen a bailar y vueltas de los colihues alineada, hombres y mujeres, niños y niñas.

« Armonizan: con instrumentos músicos nativos, el Pifulca, ese forma de pito, suena muy bonito, el Trutruca, ese el cornetón largo; el Cultrum, algunas flautas, corneta nativa, etc.

« Duración de la fiesta Nillatum-Camaruco. El Nillatum quiñe ligüen: dura de la mañana hasta la dose del día.

« El Nillatum quiñe gumañ: dura veinte y cuatro horas.

« El Nillatum o Camaruco: dura cuarenta y ocho horas.

« Para finalizar: hacer mismo movimiento así como empezó de un principio para despachar el cargo o quitarle el cargo de las personas que cabalgaba esos caballos alazán y el blanco, al mismo tiempo lo ponen en fin desensillan los dos caballos y lo sueltan del todo con aplauzos fuerte.

« Despedida de los invitados duran horas, horas, con largamente hablar, refiriéndose por respectos de la fiesta realizada.

« En el período Nillatum, se designa una persona que se llama Sargento, ese el Director de todo los movimientos que se hace, que sepa mandar y ordenar, ese el ayudante del jefe principal del Nillatum, y tiene que ser parlamentario.

« El que toca el tambor o cultrúm, siempre señora anciana y práctica, es una profesora para esa religión nativa, es gran cantante y diferentes canciones, lo canta; yo he observado todas son canciones espirituales, misteriosa, todo a rumbo de invocar a Dios misericordioso, esa señora ilustrada o Reina en esa Religión ».

Firmado: ANTONIO ÑANCULEF ».

Ceremoniales parecidos a los descriptos por *Payllalef*, por *Ñanculef*, etc., se han practicado también en el sud mendocino, según me lo han referido *Manquel*, fallecida a los 115 años, o bien doña Luisa *Yanquinado* de la localidad de El Manzano (Malalhue). Pero, además, existen en el sudeste de San Juan y nordeste de Mendoza (Lagunas del Rosario), varios topónimos conocidos por « Puerta Camarico », « Punta Camarico », etc. y en cuya región viejos

laguneros me han informado de que allí se realizaban antiguamente fiestas de varios días de duración, motivos por el cual habría quedado consagrado como un recuerdo, el topónimo de referencia, según lo expresé hace algunos años (5).

(5) C. RUSCONI, « El topónimo Camarico y su vinculación a una costumbre araucana », en *Los Andes*, Mendoza, agosto 21 de 1944.

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

ACTO CONMEMORATIVO DEL 78º ANIVERSARIO DE SU FUNDACION

HOMENAJE AL LIBERTADOR, GENERAL SAN MARTIN

El 28 de julio la Sociedad Científica Argentina realizó, en el gran salón « Florentino Ameghino » de la sede social, el acto público recordatorio del 78º aniversario de su fundación.

Por acertada resolución de la Junta Directiva, este acto fué dedicado a rendir homenaje al Libertador, General San Martín, en el año del centenario de su fallecimiento. Tan patriótica finalidad confirió a la reunión un especial significado y un relieve que la destaca entre las que año a año se han venido celebrando en ocasión de los sucesivos aniversarios de la Sociedad.

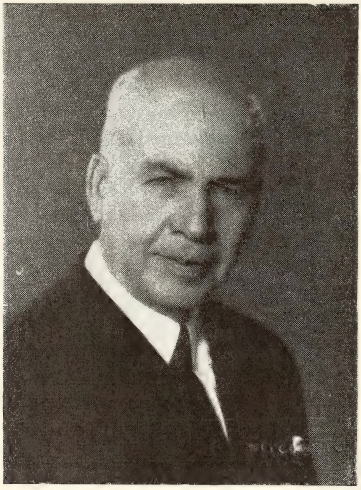
En un pasaje del discurso de apertura, el Presidente, doctor ingeniero Eduardo M. Huergo, recordó la importancia que el General San Martín atribuía al cultivo de la inteligencia y algunos de los gestos que durante su vida subrayaron esa inclinación de su espíritu. Recuerdo por cierto muy oportuno, pues él trajo a la fiesta, y quedó allí como flotando en el ambiente, un motivo — de los muchos que cimentan la veneración que debemos al General San Martín —, especialmente vinculado a los afanes que la Sociedad Científica Argentina ha alentado durante 78 años y sigue alentando con tesón.

La inspiración patriótica, polarizada esta vez en la figura más grande de la Historia Argentina, dominó, pues, a lo largo de todo el transcurso de la celebración.

En conceptuosos términos expresaron telegráficamente su adhesión a los festejos, el Excmo. señor Presidente de la Nación, General de División Juan Perón y el Excmo. señor Ministro de Defensa Nacional, General de División José H. Sosa Molina; por nota lo hizo el Excmo. señor Ministro de Hacienda, doctor Ramón A. Cereijo.

La nutrida y selecta concurrencia — entre la que se encontraban representantes del Excmo. señor Ministro de Ejército, del señor Decano de la Facultad de Ciencias Médicas, del señor Director General de Fabricaciones Militares, de la Dirección General del Material Naval y de las numerosas instituciones científicas que el Presidente de la Sociedad mencionó en su discurso — evidenció con su presencia, con su aguzada atención a la palabra de los oradores y con sus aplausos, su devoción al prócer y su estímulo a la Sociedad Científica Argentina, promotora tenaz del cultivo y difusión de las ciencias.

El discurso del doctor ingeniero Huergo, la versión de las palabras improvisadas por el Vicealmirante Segundo R. Storni y el resumen de la conferencia pronunciada por el doctor Enrique de



Vicealmirante Segundo R. Storni

Gandía, se publican más adelante y ello abrevia la tarea de referir los detalles del acto.

Diremos, sí, que el Vicealmirante Storni, conspícuo asociado y destacado marino y hombre público, recibió con visible emoción la medalla que la Sociedad Científica otorga a las personas que cum-

plen cuarenta años como socio activo de la institución. La concurrencia le manifestó en esta oportunidad su simpatía con insistentes aplausos.

Publicamos una fotografía del Vicealmirante Storni y creemos interesante agregar que hasta la fecha han recibido iguales medallas los siguientes socios:

1935: Ing. Juan F. Sarhy, Ing. Rufino Varela, Ing. Sebastián Ghigliazza, Ing. Juan Rospide, Ing. Enrique Chanourdie, Ing. Julio Labarthe, Dr. Claro C. Dassen, Ing. Carlos Paquet, Ing. Mauricio Durrieu, Ing. Domingo Selva y Gral. Ing. Arturo M. Lugones.

1938: Ing. Juan Roffo, Tte. Gral. Luis J. Dellepiane, Ing. Benito Mamberto, Ing. Gustavo Otamendi, Ing. Carlos Gradín, Ing. Eduardo Latzina, Ing. Alberto J. Fernández, Ing. Guillermo E. Cock, Dr. Marcelino Herrera Vegas, Dr. Juan A. Domínguez, Ing. Cayetano A. Bonnani e Ing. Alfredo E. Oliveri.

1940: Ing. Agustín Mercau, Ing. Manuel J. Arce, Arq. Bartolomé M. Raffo, Ing. Carlos Wauters, Ing. Ricardo J. Gutiérrez e Ing. Francisco A. Mermoz.

1942: Ing. Luis Duhau, Ing. Evaristo V. Moreno e Ing. Guillermo J. White.

1943: Ing. Nicolás Besio Moreno, Ing. Enrique Marcó del Pont e Ing. Humberto Canale.

1944: Ing. Jorge W. Dobranich, Ing. Juan José Carabelli, Ing. Rodolfo Santángelo e Ing. Arturo Hoyo.

1945: Ing. Enrique M. Hermitte.

1948: Ing. Edmundo Parodi, Ing. Pedro Torre Bertucci e Ing. Augusto Fernández Díaz.

1950: Vicealmirante Segundo R. Storni.

La conferencia del doctor de Gandía sobre «La Gloria de San Martín, sus bases históricas y políticas», resultó sumamente interesante, como estaba previsto en razón del tema y del prestigio del conferenciante. Los aplausos que se escucharon al final y en ocasión de algunos de los pasajes más salientes testimoniaron la entusiasta aprobación del auditorio.

Terminada la reunión pública se efectuó una comida de camaradería a la que asistieron los miembros de las Juntas Directivas entrante y saliente, el Vicealmirante Storni y el Dr. de Gandía en carácter de invitados de honor, el Director de estos *Anales*, etc.

PALABRAS DEL SEÑOR PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA, ING. DR. EDUARDO M. HUERGO

Señoras, Señores:

Claramente me consta que para quienes me precedieron en la conducción de la Sociedad Científica Argentina fué siempre motivo de satisfacción plena hacer referencia en acto público al nuevo año que se agregaba a los que ésta tenía ya de existencia.

Yo no soy excepción a tal sentimiento y con todo lo que él pueda magnificarse por los 78 años de su vida que hoy debemos recordar, os dirijo estas breves palabras que pretendo interpreten mi sentir y el de la Junta Directiva en tan gratas circunstancias.

Pero hemos decidido, además, que esta oportunidad, de por sí tan trascendente para nosotros, sea digno marco —el mejor que podamos ofrecer— al homenaje que la Sociedad tributa al Libertador, General D. José de San Martín, en este año del Centenario de su nacimiento para la Inmortalidad.

Fuera pueril de mi parte intentar siquiera una reseña de cuanto la Sociedad Científica Argentina ha significado en todo momento como estímulo y fomento de tal clase de actividades en nuestra patria; en ocasión semejante a ésta, hubo ya quien con especial acierto logró hacerlo en forma difícil de superar.

Pero conceptúo particularmente propicio este momento, para hacer referencia a lo que en el espíritu de San Martín representó el cultivo del saber.

Este hombre extraordinario que, con la enceguecedora luminosidad de su breve trayectoria en el cielo americano proyecta su luz potente hasta lo más recóndito del ámbito de nuestra historia, comprendía bien la importancia de cultivar la inteligencia, y lo que ello implicaba en el desarrollo de los nuevos pueblos.

Así, ante la donación de 10.000 pesos que posteriormente al triunfo de Chacabuco le fuera acordada por el Cabildo de Santiago de Chile para contribuir a sus gastos de traslado a Buenos Aires, San Martín, con aquel desinterés y desprendimiento que conforman una de las más acentuadas facetas morales que le reconoce la posteridad, rehusa el obsequio y destina el dinero a la fundación de una biblioteca pública que perpetúe, no su memoria, sino la de la Municipalidad, subrayando su acto con estas sencillas y

hermosas palabras: « La ilustración y el fomento de las letras es la llave maestra que abre las puertas de la abundancia y hace felices a los pueblos ».

Pocos años después, en agosto de 1821, funda en Lima la Biblioteca Nacional, y entre los libros que por donación integraron los primeros 1500 que recibieron aquellos anaqueles, se cuentan en primera línea los que entregó San Martín de su colección particular, ratificando así, con otro hecho trascendente, cuanto expresara en la oportunidad antes referida.

Queda uno perplejo ante la vastedad de miras de nuestro prócer, quien, no obstante, las intrincadísimas dificultades de una campaña por tierras hostiles, erizada de sorpresas, no pierde ocasión para demostrar ante pueblo y autoridades su preocupación constante por asegurar el fomento del saber.

Señalemos en este punto con máxima complacencia que, en retribución de tan inestimable cualidad, la Sociedad Científica Argentina puede hoy ofrecer a la memoria del Gran Capitán el reconocimiento que de sus virtudes hacen varias de las más importantes entidades científicas del país.

Es para nosotros muy grato contar en este día con la adhesión absolutamente espontánea de las siguientes prestigiosas Sociedades: Asociación Bioquímica Argentina, Asociación Farmacéutica y Bioquímica Argentina, Asociación Argentina de Ciencias Naturales, Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, Sociedad Argentina de Agronomía, Sociedad Argentina de Antropología, Sociedad Argentina de Botánica, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos « GAEA », Sociedad Entomológica Argentina, Sociedad Ornitológica del Plata. Todas ellas están representadas en este acto por destacados miembros que toman con profunda unción su parte en el homenaje que tributamos al Vencedor de los Andes.

Y nosotros, materializando éste en la forma más trascendente, hemos dispuesto que uno de nuestros consocios, el eminente historiador Dr. Enrique de Gandía nos refiera, con la ponderada versación que posee, la inmarcesible gloria del Libertador.

¡Quiera San Martín desde la inmortalidad recibir propicio esta ofrenda de compatriotas que tratan día a día de conservar lo que con tanto sacrificio nos legara!

Como en ocasiones análogas la Sociedad Científica Argentina cumple hoy la ritual entrega de medallas conmemorativas a los socios que sin desmayos la han acompañado como tales durante no menos de 40 años.

Corresponde otorgar esta recompensa al almirante en retiro Don Segundo R. Storni, quien desde el año 1909 ha proporcionado constante y eficaz apoyo a la obra de nuestra Sociedad.

Este distinguido marino que nació en Tucumán en el año 1876, ha tenido una destacadísima actuación en la Institución Armada, a la que consagró su vida. Comandante de Buques, de divisiones, de escuadras, profesor en la Escuela Naval y en la Superior para Oficiales, Director del Instituto donde se forman los gallardos oficiales de nuestra Marina de Guerra, así como de la Escuela donde perfeccionan su preparación, Jefe de la Secretaría del Ministerio de Marina, Jefe del Estado Mayor General de la Marina, en dos largos períodos, Director General del Material, Jefe de la Comisión Hidrográfica del Litoral Marítimo, miembro de Comisiones Navales en Europa y Estados Unidos, Asesor de la Delegación Argentina a la Quinta Conferencia Panamericana de Santiago de Chile (1923), Delegado Argentino a la Conferencia Comercial Panamericana de Buenos Aires (1933), Comandante de la Escuadra que acompañó al Presidente de la Nación en su visita al Brasil (1933), Miembro fundador del Instituto Oceanográfico Argentino, así como de la rama Argentina de la Internacional Law Association, transformada posteriormente por su iniciativa en el Instituto Argentino de Derecho Internacional, Ministro de Relaciones Exteriores (1943), fué siempre un espíritu inquieto a quien absorbieron las cuestiones científicas relacionadas con el Derecho Internacional y con las Ciencias Navales cuyos conocimientos se han considerado siempre entre los de quienes más completa información poseen sobre estos temas.

Ya en 1908, al plantearse la posibilidad de reunir un Congreso Científico en la Argentina, atendiendo a sus relevantes condiciones fué designado Secretario del Comité, a propuesta del Presidente Contra-Almirante Manuel J. García, quien no obstante la juventud y grado del entonces teniente de navío Storni, consideró que nadie podía ser colaborador más eficiente que el destacado oficial. Por enfermedad del Contra-Almirante García, Storni fué designado su representante directo en las reuniones de aquella recordada comi-

sión organizadora, donde al lado de hombres tan respetados como Florentino Ameghino, Luis A. Huergo, Norberto Piñeiro, Santiago Barabino, dió muestras de su calidad y de sus inquietudes. Fué entonces cuando cediendo a impulsos que en él desbordaban, ingresó a la Sociedad Científica Argentina, no obstante que en ese mismo momento, el Superior Gobierno le destinara a los Estados Unidos con motivo de la construcción de los acorazados Rivadavia y Moreno.

Y en ocasión de ser posteriormente Jefe de la Comisión Hidrográfica del Litoral Bonaerense, con clara visión y espíritu científico, requirió la cooperación del Museo de Historia Natural de la Nación y del Museo de Historia Natural de La Plata, para la organización de trabajos oceanográficos de innegable trascendencia.

Entonces, por esta feliz conjunción, actuaron a su lado los Sres. Doello Jurado, Marelli, Holmberg, Kantoz. Y, como consecuencia de esta inestimable acción, quedó trabada una estrecha amistad con nuestro siempre recordado consocio y Director del Museo de Hisria Natural, Dr. Angel Gallardo.

Vemos, pues, que la fecunda vida del Almirante Storni ha sido pródiga en impulsos beneficiosos para el desarrollo de las cienaias de nuestro país y el acto puramente formal de la entrega de una medalla al socio constante, desborda en este caso de cuanto tenga de protocolar, para convertirse en reconocimiento público de una acción que ha sido altamente provechosa para la patria.

Almirante Storni: Que esta medalla que pongo en vuestras manos por intermedio de las disposiciones estatutarias de nuestra Sociedad sea clara muestra ante familiares y amigos de lo que puede una noble vida consagrada sin desmayo al fomento de la Ciencia.

No voy a hacer la presentación de este conferenciante, quien ya en varias oportunidades ha ocupado este estrado, ni destacar sus méritos para ocupar nuestra tribuna en esta importante ocasión, porque no la necesita. El Dr. Enrique de Gandía, que lleva en su sangre la herencia de la tenacidad de la raza vasca, se dedicó desde joven a la literatura y a los estudios históricos y artísticos, consagrando su vida a esos ideales suyos como lo prueban los treinta libros que ha publicado, aparte de folletos, innumerables artículos y conferencias.

Es en la historia sudamericana, en particular, que ha buceado profundamente y en la que se ha mostrado como uno de los historiadores más fecundos. No es de extrañar, pues, que por derecho propio pertenezca a las Academias Nacionales de la Historia y de Ciencias Morales y Políticas, y sea miembro correspondiente u honorario de todas las Instituciones oficiales de historia de América.

Es, asimismo, miembro correspondiente de la Real Academia de la Historia de Madrid y de otras academias de España, Portugal e Italia.

Es Presidente del Instituto Histórico de la Independencia Americana, del Instituto Argentino de Historia de las Ideas, del Instituto Argentino de Crítica Literaria, Vicepresidente de la Sociedad Boliviana del Instituto Americano de Estudios Económicos y Sociales, y de otras Instituciones.

Ha sido, además, uno de los fundadores del Instituto Sanmartiniano, ex-presidente del Instituto Belgraniano y co-fundador de la Asociación Argentina de Estudios Históricos y del Instituto Bonaerense de Numismática y Antigüedades cuya presidencia también ejerce.

Y aun podría agregar otros títulos y altos desempeños del Dr. Gandía, los que, sin embargo, no entro a detallar ante el afán de oirlo cuanto antes.

Dr. Gandía: Habladnos de la gloria de nuestro héroe máximo, descubridnos las facetas de su fundamentos históricos y políticos, llevadnos por los senderos de la prolija investigación a que nos tenéis acostumbrados, y que vuestra disertación sea el broche de oro que dignamente cierre esta reunión a la que la Sociedad Científica Argentina, por mi intermedio, le consagra todo el prestigio que ha adquirido en sus largos 78 años de continua y callada labor en pro del saber humano.

PALABRAS DEL VICEALMIRANTE SEGUNDO R. STORNI, AL RECIBIR LA MEDALLA DE MANOS DEL SEÑOR PRESIDENTE

Quiero expresar mi agradecimiento por el insigne honor que recibo con esta medalla, que consagra mis cuarenta años de constancia, como socio activo de nuestra benemérita Sociedad.

Es para mí también motivo de intensa emoción, que la suerte me haya deparado la oportunidad de asistir, en la misma ocasión,

al homenaje que la Sociedad Científica Argentina, en unión con varias otras asociaciones similares, rinde en este día al Libertador General José de San Martín.

Por esto expresaré dos ideas síntesis, que se han preentado a mi espíritu, al contemplar el grandioso movimiento nacional que a todos nos embarga: la primera, que evidentemente, San Martín es el prócer que más ha obligado la gratitud de su pueblo; la segunda, al constatar la unanimidad y entusiasmo con que todos los argentinos, de un extremo al otro del país, se inclinan reverentes ante la memoria del héroe, es la fe que se siente en el porvenir de nuestra patria, pues un pueblo que así reverencia a sus benefactores, será siempre digno de su tradición y de su gloria.

Y, dentro de la marcha ascendente de la Nación, la Sociedad Científica Argentina, sigue con ritmo sostenido, para mantenerse a la altura de sus destinos.

Los que la hemos visto crecer desde sus modestos principios, estamos convencidos de su magnífico porvenir, que en estos tiempo se cimenta más y más, bajo la dirección de nuestro joven y capacitado Presidente, el Ingeniero Huergo.

SECCIÓN CONFERENCIAS

LA GLORIA DE SAN MARTIN: SUS BASES HISTORICAS Y POLITICAS

POR EL DOCTOR

ENRIQUE DE GANDIA

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina el día 28 de julio de 1950. (Año del Libertador General San Martín).

Acallados los aplausos con que fué recibido el discurso del señor Presidente, el Dr. Enrique de Gandía agradeció, con palabras emocionadas, los conceptos emitidos por el Ingeniero Huergo, y a continuación expresó que explicaría los fundamentos históricos y políticos que hacen de San Martín uno de los hombres más extraordinarios de la humanidad. Aludió a su trascendencia como militar, tan bien estudiada por José Pacífico Otero, Mitre y otros investigadores, y comenzó por analizar las viejas y las modernas concepciones de la historia sanmartiniana. Dijo:

VIEJAS Y MODERNAS INTERPRETACIONES DE LA HISTORIA SANMARTINIANA

La historia de San Martín ha sido interpretada, durante más de un siglo, con un criterio estrecho y una visión opaca. La falta de documentos capitales, que explicasen hechos que hoy conocemos perfectamente, y el sentido romántico con que consideraron muchos problemas los historiadores de la época, hicieron de San Martín un ser grande por la espada y discutible por sus ideas. Su biografía fué colmada de pequeñeces y debilidades, propias de la miopía historiográfica de aquel entonces, y su grandeza quiso fundarse, precisamente, en esas debilidades. Los intérpretes de San Martín tuvieron que falsear verdades, ocultar ideas y hechos grandiosos y exaltar insignificancias, mentir y calumniar a otros héroes. Para levantar su figura se quiso empequeñecer otras figuras. El sistema sirvió

de ejemplo y recibimos un tratamiento idéntico en otros países y con los mismos fines. Las viejas interpretaciones sanmartinianas tenían su origen, como dijimos, en una auténtica ignorancia histórica y en un desconocimiento de la política universal, de las fuerzas que movían el mundo y de las verdaderas ideas de San Martín. Era una historia que avanzaba a ciegas, guiada, únicamente, por detalles exteriores, por los pasos de un peregrino cuyos ideales y cuyos fines se desconocían. Los estudiosos se conformaban con la biografía cronológica, de nombramientos y episodios, de anécdotas y de uniformes. Una respuesta graciosa o acertada tenía más valor que un plan de política internacional. Una carga de caballería era inmortalizada en cuadros de museo y tapas de cuadernos. Una máxima era aprendida de memoria y puesta como epígrafe en muchos libros. Nadie sabía lo que había en el alma de San Martín, pero todo el mundo repetía lo que había contestado a una vieja o dicho a un centinela. Historia para niños escrita por estudiosos que creían ser serios. Visión microscópica de los problemas y de las inquietudes. Resultaba más cómoda y, sobre todo, entretenida, esa historia de almanaque, efemeridológica, que reducía, con un desprecio absoluto de la historia superior, la auténtica historia de San Martín a los límites estrechos y a la comprensión liliputiense de la época en que era escrita y de los cerebros que la escribían. Esa historia de enanos espirituales, que sólo hacía ruido porque tenía salvas de pólvora y gustaba a los niños que jugaban a la guerra, no ha muerto ni morirá en largos años. La cultivan, con fruición de miopes que se contentan con una letra, los historiadores que han aprendido una lección y se irritan si se les dice que, a sus años, deben aprender otra. La defienden con argumentos falsos y la venganza del descrédito o del silencio, esos diarios que tienen por misión mantener despierto el culto de ciertas tradiciones. Hoy ven la auténtica historia sanmartiniana los críticos que desprecian los dogmas de otros tiempos y comienzan a estudiar, sobre viejas y nuevas fuentes, como si todo lo hecho no existiese. La lucha que se entabla, como consecuencia lógica, entre los defensores de equivocaciones y falsedades convertidas en principios biográficos insubstituibles y quienes rompen con esa tradición empequeñecedora y eternamente en pugna con mil verdades, es dura y a veces cruel. Están en juego reputaciones, tiemblan muchas estatuas y desaparecen ciertas autoridades de maestros para dejar su lugar a otras autoridades. Es humano que

tantos historiadores prefieran acudir a cualquier procedimiento con tal de defender su palabra; que los miembros de ciertas sociedades se unan y combatan a quien destruye sus fundamentos, y las publicaciones que han sostenido, durante años y años, ciertas supuestas verdades se nieguen a declarar, de pronto, que todo cuanto han dicho es una inmensa mentira o un triste error. La conspiración del silencio cae sobre los innovadores. La mala fe es el primer argumento con que se les ataca. El desdén olímpico, de los que se saben derrotados, es otro recurso para no entrar en polémicas. Los sofismas más elementales son puestos en juego con la desesperación de los humillados. Quienes tienen la verdad, por hallarse en papeles en otros tiempos desconocidos, siguen su camino, tranquilos y firmes. Nuevas generaciones vendrán que, sin prejuicios de partidos ni de herencias, sabrán elegir lo justo y lo verdadero y abandonar, para siempre, lo errado y lo falso.

El empequeñecimiento oficial de San Martín aparece, tristemente, en la mayoría de los textos. Las obras serias también lo cultivan, con delectación de eruditos, y documentan, hasta lo indecible, teorías que, de ser ciertas, convertirían en una seminulidad al más grande de nuestros héroes. Pocos ejemplos nos darán una idea de esta falsa visión y de esta inmensa injusticia. Todos los manuales refieren que San Martín combatió en España fielmente a las órdenes de los generales que obedecían a Fernando VII, en contra de los franceses, como enemigo de Napoleón. Ello es exacto; pero los manuales no dicen que San Martín advirtió, también, que Fernando VII no era un rey verdaderamente liberal, de ideas constitucionales, y sobre el cual pudiese fundarse un imperio democrático, liberal y constitucional como ansiaba el partido liberal español y americano al que pertenecía nuestro héroe. Nos dicen que combatió contra los franceses, con grandes actos de heroismo, y nada más. Nosotros podemos asegurar que San Martín fué el político más sagaz de su tiempo, que fué el único, entre los partidarios y enemigos de Fernando VII, que tuvo la intuición genial y maravillosa de saber que Fernando VII iba a defraudar a los liberales y tradicionalistas que lo sostenían. Mientras todos los hombres de España y de América defendían o combatían a Fernando, por desear su continuación en el mando o pretender que España aceptase al rey José Bonaparte o América fuese un protectorado inglés o francés, San Martín se daba cuenta que

el único destino que esperaba a América era el de su independencia. En otros términos: San Martín leyó el futuro, proféticamente, sin equivocarse, de un modo exactísimo, que la historia ha confirmado en los más mínimos detalles. San Martín fué el único político de su tiempo que vió claro en la lejanía, el único que comprendió que era inútil basar esperanzas en Fernando VII y el único que pensó en la independencia de América como una salvación de la humanidad y el cambio político más transcendental de toda la historia del mundo. No olvidemos ni ocultemos que al otro lado del Océano aun hoy no faltan historiadores que ven a San Martín como a un traidor. Visto, en cambio, como político que adivina, como precursor asombroso, el futuro de América y comienza a trabajar por ese destino, San Martín no sólo no es un traidor, sino el político más genial de su tiempo y el primer constructor de la independencia americana.

Las biografías de San Martín no dicen que perteneciera a partido político alguno. Según estas biografías, San Martín era un hombre que no tenía partido. Un político sin partido político. Unas hablan de su masonería y otras quieren negar que era masón. El sectarismo, de uno y otro bando, afirma y niega con vehemencia. Hoy no puede volver a sostenerse, como se ha hecho hasta hace poco tiempo, que San Martín no era masón. San Martín pertenecía a la masonería, desde largo tiempo, como la gran mayoría de los militares españoles y americanos y casi todos los políticos liberales de aquellos años. Este particular, que para cierta gente, de criterio minúsculo, tiene una importancia vital, ya no interesa. Las memorias del general Tomás de Iriarte y las investigaciones críticas de estos últimos años han desvanecido todas las dudas. Lo que faltaba decir era que San Martín pertenecía al partido liberal y americano. Cuando se dirigía a los pueblos, para incitarlos a la lucha, les hablaba del partido liberal, del sistema liberal, de los ideales liberales. Todos ellos formaban un conjunto político y doctrinario que los historiadores han olvidado y que entonces dirigía todos los pasos de nuestra política. No faltaban en ningún documento oficial de nuestra historia. Más aún: en las cartas de ciudadanía que se otorgaban a extranjeros se dejaba expresa constancia que Fulano de Tal era reconocido ciudadano de las Provincias Unidas en la América del Sur « por haber adherido al partido liberal ». Sin esta adhesión al partido liberal no se podía

ser ciudadano de nuestra Patria ni de América. Liberal y americano se habían hechos sinónimos.

Los autores que relatan la vida de San Martín ignoran la vinculación política que existió entre Napoleón y San Martín. La ignoran y no la conciben. Algunos, más audaces e ignorantes, se indignan de que se hable de tal cosa. Tantos ilustres profesores no saben, a medias, que Napoleón puede ser considerado como el primer precursor o el fundador de la independencia americana. Napoleón trabajó fuertemente por la independencia de la América española com lo demuestran las gestiones de su embajador en Washington y los emisarios, de diversas nacionalidades, que envió a distintas partes de América con el único fin de hacer propaganda por la independencia. Napoleón tenía partidarios, en el Nuevo Mundo, que deseaban verlo convertido en protector de la América española o aceptaban el reinado de su hermano José I Bonaparte. Esto era un poco traición a la nacionalidad española, un poco entrega, servilismo, hundimiento de todos los ideales. San Martín no fué de estos hombres. San Martín, como dijimos, fué el primer político de su tiempo que tuvo la intuición y seguridad de que Fernando VII no iba a conceder ningún régimen constitucional al Nuevo Mundo y que la única solución, para extender e imponer el liberalismo en toda América, era conseguir su independencia. Para ello se puso de acuerdo con el edecán del mariscal Víctor y aceptó la propuesta de pasar a América, vía Londres —único camino en esos momentos posible— para luchar por la libertad. San Martín es, en consecuencia, el hombre que pone en práctica, que realiza, el gran ensueño y extraordinario proyecto de Napoleón de cambiar el aspecto de la tierra, de transformar América, inmensa posesión española, en una o varias naciones independientes. Es la misión más audaz, más sorprendente, más maravillosa. Ningún otro hombre, jamás, tuvo la misión de hacer la independencia de una tierra más grande que toda Europa, de convertir en una nación una de las cuatro partes del mundo. Las biografías corrientes de San Martín nos refieren, idiotamente, que volvió a América, desde España, donde tenía un alto grado militar, por nostalgias del perfumado Yapeyú. Además agregan el viejo cuento de que huyó disfrazado con la complicidad de un lord inglés y otras majaderías. San Martín, por tanto, traicionaba al ejército español, abandonaba una carrera y partía hacia destinos desconocidos por nostalgias

de un pueblo lejano que nunca se preocupó de visitar. Es preciso reaccionar contra estas candideces que se repiten sin darse cuenta de los graves cargos que acumulan sobre San Martín y sirven de base, a muchos historiadores ignorantes o de mala fe, del extranjero, para herir a San Martín en lo más sagrado y en lo más hondo de su honor. San Martín no vino a América por nostalgias de una aldea de indios que no veía desde su niñez. Llegó a Buenos Aires con la misión más grande que hombre alguno haya tenido jamás en la historia del mundo. Hay una diferencia entre el militar que abandona la Patria de sus padres para combatir contra el ejército del cual forma parte, sin ninguna razón, y el político que trae el proyecto más extraordinario que jamás se haya imaginado. San Martín se coloca, en la historia del mundo, al lado de Napoleón. Es el hombre que lleva a la práctica sus proyectos de dar la independencia a América. San Martín logró lo que Napoleón, por si solo, no pudo conseguir. Lo que no logró Napoleón lo alcanzó San Martín.

Todas las historias nos cuentan que, en Buenos Aires, San Martín fundó una logia de masones que, para ciertos historiadores, no eran masones, sino conspiradores disfrazados de masones, y se dedicó a crear un pequeño cuerpo de granaderos. San Martín hizo, por tanto, un viaje tan largo para conspirar en una logia improvisada y formar un pequeño cuerpo de granaderos. No se explica, de acuerdo con estas ingenuidades, por qué San Martín no siguió conspirando en las logias de la Península y mandando los miles de hombres que estaban a sus órdenes. Los nuevos documentos dados a conocer por nosotros nos explican estas y otras incongruencias. Ahora sabemos que San Martín no vino a Buenos Aires para conversar en una logia y formar un pequeño cuerpo de granaderos, sino para dar la independencia a toda América. Es algo muy distinto e infinitamente superior. La gloria de San Martín tiene otros fundamentos. San Martín y sus amigos liberales prepararon una conspiración que el Gobierno creyó hecha por don Martín de Alzaga y otros españoles, y después que los gobernantes se hubieron cansado de fusilar y ahorcar a cuarenta inocentes, la conspiración estalló el 8 de octubre de 1812 y dió por tierra con unos hombres que sólo gobernaban despóticamente.

La conspiración y revolución de San Martín, del mes de octubre de 1812, no habría tenido otros propósitos, según sus biógrafos más

devotos, que los de cambiar un gobierno por otro. Bonita manera de hacer política democrática y liberal. San Martín, además, no habría traído ninguna idea nueva a Buenos Aires. El ideal de la independencia anidaba entre nosotros, según estos biógrafos, desde el 25 de mayo de 1810. San Martín, a lo sumo, habría tratado de llevar adelante los ideales de Mayo. Era un continuador, un hombre que había hecho un viaje y abandonado un porvenir para conspirar en una logia, hacer una revolución y ocupar un buen puesto, como si nunca hubiera disfrutado de puestos más elevados. Nadie, absolutamente, nadie, adjudica a San Martín la idea primera de nuestra independencia y libertad. Esta idea habría sido de Moreno, de Saavedra y otra mucha gente antes que de San Martín.

La nueva historia crítica e ideológica de nuestra Patria sabe perfectamente que el 22 y 25 de Mayo de 1810 no se pensó en absoluto en la independencia de esta parte de América. Los historiadores comunes enseñan desde sus cátedras que los integrantes de la primera y segunda Junta de Mayo eran todos unos traidores, cínicos, hipócritas y perjuros, que juraron sobre los Evangelios conservar estas tierras para Fernando VII, hasta que regresase de su cautiverio, y que interiormente tenían todos el avieso propósito de engañarlo y de hacer todo lo contrario. Nuestra independencia, según estos autores, se había fundado sobre la mentira, la falsedad y la ignominia. No somos rosistas ni compartimos, en absoluto, los ideales absolutistas del tirano argentino, cuyo cultivo de los bloqueos, para mantenerse en el poder y justificar el estado de terror, combatiremos siempre; pero reconocemos que su interpretación del 25 de Mayo es la más exacta de nuestra historia y que su primo, Tomás de Anchorena, fué otro conocedor exactísimo de la verdad del mes de Mayo. No hubo entonces ninguna idea de independencia, sino de fidelidad a Fernando VII. No fué aquel movimiento una revolución ni, menos, como creen ciertos inocentes, una revolución en contra de España. Fué un acto ferviente de adhesión a España y al rey Fernando. El autor de la idea de reunir al pueblo en un Cabildo fué, en aquellos días, el virrey don Baltasar Hidalgo de Cisneros y así lo expresó al pueblo en grandes bandos. El sistema de gobierno adoptado fué el propuesto, desde tiempo atrás, 1808, por don Martín de Alzaga y el primer presidente de los argentinos fué el último virrey del Río de la Plata, el propio Cisneros. Estas verdades no pueden ni deben discutirse. La política

comenzó muy pronto a dividir a los hombres y Cisneros, por influjos de Alzaga, cayó del poder. Circustancias especiales pusieron en su lugar a Saavedra y así siguió la historia; pero, hasta la llegada de San Martín, en 1812, nadie había pensado, realmente, en una posible independencia porque no era lógico pensar, en esos años, en independencias cuando todos los esfuerzos tendían, precisamente, a mantener unido el imperio frente a Napoleón y a los ataques exteriores, a la ambición de la infanta Carlota Joaquina y a un posible protectorado de Gran Bretaña. Sólo San Martín y sus amigos Alvear, Holmberg y Zapiola, tenían y habían traído, la idea napoleónica de la independencia del Nuevo Mundo y trabajaban por ella, hondamente, con fuerza e ilusión. San Martín es el hombre que trae la idea de nuestra transformación en un nuevo Estado y cambia, radicalmente, la historia argentina.

En efecto: no bien San Martín derribó al llamado Triunvirato comienzan los nuevos planes de reformas. La Asamblea de 1813 asombró a muchos historiadores por sus resoluciones audaces, todas de carácter liberal, a menudo simples copias o repeticiones de lo resuelto en Cádiz en las Cortes del año anterior de 1812. Lo indudable es que la inquisición fué suprimida, que los instrumentos de tortura fueron destruídos, que se declaró la libertad de los hijos de esclavos, que se quitaron las efigies de los reyes, etc. Todo esto se debe a la venida de San Martín y de sus amigos. La historia argentina deja de ser una lucha civil, entre los partidarios del sistema de las Juntas o gobiernos locales, que reconocían a Fernando VII, y los partidarios del Consejo de Regencia que, desde Cádiz, pretendía mandar, ilegalmente, sobre toda América a nombre del mismo rey, y se convierte en una lucha por la libertad. Desde ese instante, nuestra historia tuvo un sentido, un ideal, un fin. San Martín fué el autor directo de este cambio profundo, de esta nueva marcha de nuestra historia. Los manuales para niños y las obras especializadas callan, sistemáticamente, la influencia de San Martín en todos estos hechos.

No hay un solo autor argentino que diga que las promesas hechas por los hombres de Mayo, de conservar estas tierras para Fernando VII y devolverlas no bien recuperase el trono, fueron cumplidas por nuestros gobernantes. Nos dejan encima esta mancha, esta traición, este incumplimiento que, por suerte, no existió. Los gobernantes argentinos cumplieron siempre con los compromisos de la

Patria. Rivadavia, Belgrano y Sarratea fueron a Londres para ofrecer, desde allí, estas tierras a los viejos reyes de España o a algún miembro de la famila real, a cambio de un régimen de gobierno autónomo y constitucional. Nos interesaba la libertad. No nos interesaba romper el imperio más grande del mundo. No es cierto que hayamos hecho la independencia por odios de razas ni bajos intereses de comerciantes. Estas calumnias pueden seguir enseñándose a pobres niños, pero nosotros no las repetiremos. Rivadavia, Belgrano y Sarratea escribieron a los viejos reyes cartas que los historiadores de hoy tratan de ocultar o de silenciar. Cuando no les es posible pasarlas por alto, las explican como simulaciones. Siempre el recurso de calumniar a nuestros próceres, presentándolos como embusteros y falsos, con tal de salvar sus teorías históricas equivocadas. No importa hundir la honradez de un Padre de la Patria. Lo que importa, y se hace, es salvar la autoridad de un historiador momificado. La verdad es transparente. Los viejos reyes de España no admitieron ninguna concesión de carácter liberal. Eran absolutistas y querían el gobierno total y despótico del Nuevo Mundo. Por otra parte, las armas absolutistas habían dominado casi toda América. Sólo faltaban las pobres y olvidadas provincias del Río de la Plata y del Norte del Virreinato. Se trataba de tierras que caerían de un momento a otro y la lucha de los liberales americanos habría terminado para siempre. Muy poco es lo que dice la mayoría de las historias acerca de la intervención de San Martín en estos sucesos. Nosotros decimos, en cambio, que fué gracias a San Martín que los hombres reunidos en Tucumán declararon la independencia el 9 de Julio de 1816. Los proyectos de Napoleón y los ideales de San Martín habían triunfado. Cuatro años bastaron a San Martín para convertir en una realidad el sueño político más transcendental de la historia moderna y de la historia del mundo. Porque es bien saber que los historiadores, pseudopatriotas, que relatan estos hechos, nos dicen que el 9 de Julio de 1816 fué proclamada la independencia argentina. La escuela y los métodos del empequeñecimiento de nuestra historia y de nuestra grandeza no se detienen, ni por decoro, en este punto, tan enorme, de nuestro pasado. No es cierto que se haya proclamado la independencia argentina el 9 de Julio de 1816. Lo que se proclamó fué la independencia de las Provincias Unidas en la América del Sur. Esto es otra cosa, muy diferente e infinitamente más grande que la inde-

pendencia de una nación. Nosotros proclamamos, antes que ningún otro pueblo, la independencia de toda América. Las Provincias Unidas en la América del Sur eran todas las provincias que corrían desde Río Grande, en México, hasta el Estrecho de Magallanes. Tomamos el nombre español que tenían los Estados Unidos: Provincias Unidas en la América del Norte. Hubo, en 1816, dos naciones libres en el Nuevo Mundo: Provincias Unidas en la América del Norte y las Provincias Unidas en la América del Sur. En la independencia del Norte sobresalió el nombre de Washington. La independencia del Sud se hizo gracias a la influencia de San Martín.

Todos los historiadores de nuestra Patria recuerdan que San Martín quiso servir a las órdenes de Bolívar. Contadísimos son los que saben que también quiso servir a las órdenes de Bernardo O'Higgins con tal de lograr la independencia de Chile. La independencia de América no bastaba proclamarla. Era preciso realizarla. San Martín no tenía ambiciones. Sólo tenía un fin y un ideal. Por ello se ofreció a ser el segundo de O'Higgins con tal de que colaborase en esa lucha tremenda contra los absolutistas españoles y americanos. Tampoco se dice, en muchas historias, que San Martín, no bien logró el triunfo sobre los absolutistas y la independencia de Chile, dejó el gobierno de Chile a los chilenos y pensó en ir más allá: al Perú. Quienes se refieren a sus propósitos de trasladarse al Perú pierden el tiempo en pormenores de la marcha y no se detienen en hechos fundamentalísimos. Unos pocos estudiosos argentinos coincidimos, ahora, frente a las teorías vetustas de una serie de charlatanes, en que San Martín, cuando entró en Lima, convino con la logia que tomaba las grandes decisiones, que su gobierno no duraría más de un año. Un año, repetimos, y no más, debía gobernar San Martín, según sus planes, sus promesas y la logia, en el Perú. Después debía dar, como lo había hecho en Chile con los chilenos, el gobierno del Perú a los peruanos. Y esto es lo que hizo San Martín y lo que niegan los historiadores antisanmartinianos encaramados, para vergüenza nuestra, en algunas instituciones patrióticas. San Martín prometió no gobernar más de un año y cumplió su palabra. Los historiadores antisanmartinianos, no obstante, quieren olvidar esta promesa, perfectamente cumplida por San Martín, y sostener la vieja y calumniosa teoría de que San Martín renunció al mando, en el Perú, por culpa de

Bolívar. También citan, para agravar la calumnia, unas palabras de San Martín en que dijo a Bolívar que él, San Martín, era el único obstáculo que impedía la ida de Bolívar al Perú. Añaden, a tanta inconsciencia, que el viaje de San Martín a Guayaquil tuvo por objeto exclusivo incorporar esa ciudad al Perú y quitársela a Colombia.

Todo esto es sostenido por hombres que parecen serios, que gozan de alguna reputación en los estudios históricos y en cuyas afirmaciones cualquier incauto creería poder confiar. Es la vieja historia, rota en mil pedazos, que aun lucha por mantenerse y sobrevivirse, como un cadáver embalsamado. Estas teorías empequeñecen a San Martín hasta lo indecible. Lo anulan y lo falsean. Lo presentan como a un pigmeo, lleno de vacilaciones, temores y ambiciones frente a Bolívar. Luego, al advertir el poco favor que hacen a San Martín quieren disminuir también a Bolívar y hablan de su egoísmo, de su envidia a San Martín y otras bestialidades. Es siempre la ignorancia que levanta las mentiras, las infamias, las calumnias.

San Martín no fué a Guayaquil para incorporar esta ciudad al Perú. Guayaquil no tenía entonces ninguna importancia: ni militar ni económica ni política. Era una de tantas ciudades en la costa del Pacífico. No se peleaba, entonces, entre americanos, por una ciudad más o menos. Guayaquil no constituía ni podía constituir ningún fin especialísimo para San Martín. Nuestro héroe no iba a abandonar al Perú, transferir el poder a otro gobernante y hacer un viaje de tanto trascendencia para agregar al Perú una ciudad más que insignificante. Esto lo pueden creer los hombres de mentes infantiles, pero no un historiador que se respete. Tampoco fué San Martín tan pusilánime de apresurarse a renunciar porque Bolívar lo miraba con mala cara. No hubo tal odiosidad ni envidia ni nada semejante. Estas son mentiras de polemistas hechas correr muchísimos años después de los sucesos. San Martín no fué ningún obstáculo para que Bolívar entrase en Lima. La verdad es muy diferente. Nosotros la hemos expuesto más de una vez, con los textos en la mano, y vamos a sintetizarla. San Martín preparó el plan de confederación de Perú y de Colombia y de unión de los dos ejércitos para combatir, unidos, a los absolutistas españoles y terminar, cuanto antes, la guerra de la independencia. Pero San Martín, si bien deseaba seguir combatiendo, por

el ideal, único y superior, de la independencia de América, no deseaba, en cambio, seguir gobernando a un pueblo, en gran parte de españoles descontentos, que lo detestaba. Debemos aclarar que no lo detestaban los peruanos, sino la mayoría de los comerciantes españoles que habían debido entregar la casi totalidad de sus fortunas para sostener el ejército libertador. San Martín sabía muy bien cómo se le combatía. Por ello no quiso gobernar más de un año y cuatro meses antes de partir para Guayaquil convino con su ministro de Estado y Relaciones Exteriores, García del Río, encontrarse con Bolívar, regresar a Lima y renunciar ostensiblemente para que no se advirtiese que el paso era forzado. El paso era forzado. Así dice García del Río. Así era. San Martín era un obstáculo, era la causa de una posible guerra civil en el Perú. Por ello no quiso convertirse en déspota o tirano del Perú. San Martín dijo a Alvear y a Iriarte, en Londres, que no quiso seguir gobernando y renunció porque se le cayó el palo de las manos. San Martín no quería usar un palo. Por ello dijo a Bolívar, cuando se encontró con él, que había dejado su renuncia escrita, cerrada en un sobre, en su escritorio, en Lima, y que apenas regresase renunciaría. Así hizo. Y así se ve — y sólo pueden negarlo los autores de mala fe— que Bolívar no fué la causa de la renuncia de San Martín. San Martín renunció porque había llegado el momento de renunciar. Había terminado el año. Lo había prometido a amigos y enemigos. La situación le hacía imposible seguir gobernando. Monteagudo fué apuñaleado por la espalda. Las pasiones hervían. No mientan, quienes estudian estos sucesos, digan la verdad. San Martín les da el ejemplo de no mentir cuando dijo que no gobernaría más de un año y no gobernó, cuando dijo a Bolívar que había dejado su renuncia en Lima y renunció. El proyecto de San Martín, de unir los ejércitos del Perú y de Colombia no se realizó porque Bolívar no podía resolver por sí solo un hecho de tanta trascendencia. Las dos naciones no se unieron entonces ni se unieron posteriormente. Es muy posible que sigan desunidas por los siglos. Ni San Martín ni Bolívar tuvieron la culpa de que fracasara ese intento de unión. Eran los pueblos los que no querían la unión.

Cae deshecha, por tanto, la estúpida leyenda, acariciada por tanto ingenuo, de que San Martín renunció por culpa de Bolívar. Los manuales y las obras superiores no dicen que San Martín y Bolívar fueron amigos inimitables. No hubo en la historia de América

dos amigos más grandes y más nobles que San Martín y Bolívar. Un día supo, San Martín, cuando se hallaba en Europa, que alguien hacía colocar de nuevo sus retratos en todas las oficinas y en todos los lugares de donde sus enemigos lo habían hecho quitar. Ese alguien era Bolívar. Y Bolívar tal vez murió sin saber que San Martín hizo que su hija pintara su retrato e inmediatamente el del hombre a quien él más admiraba: Bolívar. Este retrato de Bolívar, pintado por su hija, San Martín lo tuvo, hasta el instante de su muerte, sobre la cabecera de su cama. Digan, ahora, los críticos si hubo en América dos amigos que más se quisieran que San Martín y Bolívar.

Algunos comentaristas han querido poner de acuerdo a San Martín y a Rivadavia. Hay historiadores que quisieran ver en un Olimpo, amorosamente unidos, a todos los héroes de su agrado, rememorando sus glorias pasadas y bebiendo vino. Pero la historia no encuentra ni en el Olimpo estas uniones tan armoniosas. Los odios, a veces, tienen más fuerza, en el mundo, que todos los amores. San Martín y Rivadavia se detestaron desde el 1812, en que el primero derribó al segundo. Cuando San Martín se instaló en Mendoza, para vivir como un Cincinato, Bustos, de Córdoba, quiso crear una federación de gobiernos militares que dominasen todas las provincias, y poner a San Martín a su frente. Rivadavia lo supo e hizo vigilar a San Martín, abrir su correspondenci, etcétera. San Martín advirtió todo esto y se indignó. No podía ser de otro modo. Se fué a Europa, en medio de una gran indiferencia — esa indiferencia nuestra que acoje, siempre, todas las grandes acciones— y recordó a Rivadavia, desde lejos, con justo rencor. No obstante, en otras oportunidades, hizo justicia a su gobierno y le regaló unos recuerdos del Perú, como descubre Iriarte. Se detestaron y despreciaron, sobre todo San Martín a Rivadavia, y esto no lo pueden hacer cambiar, ni por arte de magia o espiritismo, los historiadores moralistas que pretenden hacer de la historia un ejemplo de buenas costumbres.

Hay un sable, en la historia sanmartiniana, que se ha hecho famoso. Ningún otro sable ha dado origen a tantas interpretaciones y a tantas tonterías. Es el sable que San Martín destinó a Rosas, en su testamento, por creer que defendía el territorio argentino contra las invasiones de Francia y de Inglaterra. San Martín hizo lo que habría hecho cualquier argentino: obsequiar, como homena-

je, al defensor de la Patria, el más preciado tesoro. Hay una ironía. El sable de San Martín era el símbolo de todas las luchas por la libertad y Rosas representaba, precisamente, la negación de todas las libertades. San Martín creyó que Rosas era un defensor. San Martín murió engañado. Lo engañaron la propaganda rosista de los diarios de Buenos Aires y de sus agentes en Francia; las luchas de los opositores al gobierno francés, que lo acusaban de querer conquistar medio mundo, y no pocas personas que vivían del sueldo de Rosas y estaban muy cerca a él. Rosas no defendió a la Argentina. Rosas fomentó los bloqueos, todo lo que pudo, porque mientras Buenos Aires estaba bloqueado él podía justificar el estado de sitio y de terror, llamar a la unión, es decir, aplacar la lucha contra su tiranía, y acusar de traidores a quienes veían con agrado cualquier esfuerzo en contra de su despotismo. Los bloqueos mantuvieron a Rosas en el poder todo el tiempo de su gobierno. Cuando los bloqueos cesaron, Rosas cayó. Los rosistas no tienen otro argumento, para defender a Rosas, que el sable de San Martín. El sable no hablaba ni escribía. En cambio San Martín hablaba y escribía muy bien y en sus discursos y en sus cartas atacó siempre el federalismo, con palabras durísimas, y dijo del gobierno y de la política de Rosas, a su amigo Gregorio Gómez, frases que no siempre se divulgan. San Martín fué el más antifederal de todos los antifederales que hubo en la Argentina y en América, el más contrario al despotismo que practicaba Rosas y un censor duro de su gobierno. Su vida misma, lejos de la Patria, mientras en la Patria no hubiese libertad, demuestra que nunca aprobó los métodos de Rosas Las ideas políticas de San Martín, sus luchas y su actitud lo presentan como al más antirrosista de todos los antirrosistas que hubo en la Argentina y en Euopa.

Una escuela histórica venenosa ha querido ver a San Martín como a un nacionalista cerrado y obtuso. Por nacionalismo entienden, ciertos historiadores, un amor ciego a la Patria y un odio inconsciente a todo lo que no es la Patria. San Martín fué un nacionalista americano, especialmente en sus orígenes políticos. En sus años de permanencia en la Argentina usó contadísimas veces la palabra Argentina y argentinos. Lo mismo le ocurrió en Chile y en el Perú. Sólo empleó el nombre de los argentinos en Europa, algunas pocas veces, cuando hubo que referirse a alguien de Buenos Aires. Autores eminentes acaban de demostrar que San Martín

amó América toda y se preocupó de su destino total y no de una mínima parte. Fué un americanista entusiasta, ferviente y sincero; el más notable de los americanistas. Por ello San Martín es amado y debe ser amado en toda América.

La documentación saumartiniana se ha enriquecido, últimamente, con unos documentos que todos los críticos argentinos y americanos conocen muy bien. No vamos a hacer la historia de estos papeles, tan discutidos, ni a discurrir acerca de su contenido. Tenemos en preparación, acerca de ellos, un extenso estudio. No decimos, todavía, si son auténticos o si son falsos. Hay en sus líneas palabras que, en verdad, despiertan dudas insolubles. Hay, también, otras dificultades que los defensores de su autenticidad tendrán que hacer grandes esfuerzos para explicarlas. Su contenido puede dividirse en dos partes. Los elogios que se atribuyen a San Martín, dichos por personajes que, en las circunstancias en que aparecen diciéndolos, es difícil que los hayan dicho, y las teorías que pueden desprenderse de varias afirmaciones. Los elogios, suponiendo que las cartas fueran auténticas, no harían daño a San Martín ni a quienes se los pudieron decir. Ojalá fueran ciertos. Ellos demostrarían que la unión de los hombres de América fué más estrecha y más noble de lo que suponen los historiadores contemporáneos. En cuanto a las interpretaciones de los críticos son muy discutibles. Según algunos estos documentos demuestran que San Martín se dirigió a la entrevista de Guayaquil a fin de lograr la posesión de esta ciudad para el Perú; pero, bien leídos, estos documentos no dicen tal cosa y no modifican en absoluto, sino que confirman, la tesis expuesta por nosotros. La historia de San Martín puede seguir escribiéndose sin estos documentos. Falsos o verdaderos, la gloria de San Martín no se aclara ni se enturbia. En cambio, lo que interesa, de estos documentos, es que sean falsos. Auténticos tienen un valor secundario; falsos tienen un valor incomparablemente superior. Como documentos auténticos y verídicos, repetimos, la historia sigue adelante sin sus palabras. Pero si estos documentos fueran, realmente, falsos, surgirían preguntas tremendas y dificilísimas de contestar. Ante todo: ¿cuándo se habrían falsificado? No se trata, a todas luces, de una falsificación moderna. Hoy no hay nadie, en América, que falsifique en tal forma unos documentos. Si son falsos fueron falsificados en la época en que se escribía como está escrito su texto. Ahora bien: ¿quién fué capaz,

hace un siglo, de falsificar estos documentos? ¿Con qué fin se hizo la falsificación? Debemos reconocer que había odios políticos terribles que los señores historiadores desconocen. Debemos reconocer que San Martín, mientras estuvo en el Perú, dejó el gobierno o vivía en Europa, tenía amigos que llegaban al extremo de falsificar documentos de tanta trascendencia. ¿Qué partido político tomó a su cargo esa falsificación? Y si los documentos fueron falsificados con algún fin determinado, ¿por qué no se hicieron circular y se mantuvieron ocultos hasta que un diplomático los encontró junto a otros cientos de papeles? ¿Dónde se hallaban antes de pasar a las manos del historiador que los vendió al diplomático? Estas y otras preguntas plantean problemas de indudable interés, que convendría resolver y que habría que abordar cuanto antes. Los estudiosos han hecho, hasta ahora, críticas directas. Han analizado la letra y su contenido ideológico. Unos han dicho qué letras e ideas son falsas. Otros han jurado que unas y otras son auténticas. Ninguno ha indagado el origen ni se ha preguntado cuándo, donde y cómo pudieron escribirse si en verdad no son auténticos. El Estado y las instituciones sabias de nuestra Patria tienen la obligación de analizar a fondo estos documentos y resolver, aunque sea momentáneamente, si son auténticos o son falsos. Nosotros creemos que su autenticidad, por ahora, es muy difícil de demostrar, pero si se probara lo contrario y nos convenciéramos de ello diríamos, como cualquier historiador honrado, que son auténticos. El estudio, la investigación, están por hacer. Y si este estudio, por muchas razones, no se puede hacer en nuestra Patria, que se haga en el extranjero; pero que se haga.

La historia de San Martín ha llegado, en estos últimos años, a un alto grado de perfección. Ahora sabemos muchas cosas que en otros tiempos no sabíamos: por qué vino a América, quién contribuyó a su venida, qué ideas lo movieron, cuáles fueron sus primeros y grandes trabajos en Buenos Aires, cómo se confundió su conspiración con la de Alzaga, qué fin tuvo esa conspiración, cuál es el origen político de la Asamblea de 1813, qué personas inspiraron sus decisiones, qué pensamientos tuvo San Martín cuando planeó su viaje a Chile y, luego, su viaje al Perú; qué se propuso en Lima, en el instante de tomar el gobierno; cómo cumplió su palabra de no gobernar más de un año, cómo planeó su renuncia cuatro meses antes de partir para Guayaquil, qué razones lo llevaron a esta ciu-

dad, qué trataron él y Bolívar, cómo quedaron inmensos amigos, qué motivos tuvo para no permanecer en Mendoza; qué pensó, siempre, del federalismo y de la política rosista, y otras muchas cosas que las historias comunes olvidan o tergiversan. Por ejemplo: la revolución de 1848 halló en San Martín a un hombre que la reprobó fuertemente. No obstante, en nuestra Patria se conmemoró esa revolución como un gran acto democrático. Fué el comienzo del comunismo. San Martín resultó, con sus ataques y críticas a esa revolución, el primer hombre que condenó el comunismo moderno. Ya sabemos, por tanto, cuál es el mandato de San Martín en nuestros momentos presentes.

San Martín, fundador de la libertad e independencia americana, no es sólo un héreo argentino: es un héroe del Nuevo Mundo. «El más grande hombre —como dijo Lafond de Lurcy— de la América del Sud».

La última parte de la conferencia del Dr. Gandía estuvo dedicada a exponer la política napoleónica que tuvo por fin la independencia de América. Aclaró que los documentos que se refieren a la vinculación de San Martín con Napoleón, por intermedio del edecán del mariscal Víctor, existentes en el Foreign Office, de Londres, tanto los de M. Castilla como los del Cónsul inglés en Buenos Aires, Mr. Stapples, han sido publicados por él, con sus críticas y comentarios correspondientes, en varios números del *Boletín* de nuestra Sociedad Científica Argentina. Su estudio sobre los proyectos napoleónicos de independencia americana es el siguiente:

LOS PROYECTOS NAPOLEONICOS DE INDEPENDENCIA AMERICANA

Los historiadores de la independencia de América buscan causas generadoras y hombres que hayan concebido ese acontecimiento años antes de su realización. La vieja escuela que enseñaba a buscar los orígenes de todas las cosas tiene en estos estudiosos unos trabajadores incansables. Muchos se ocupan de indagar los orígenes de la independencia americana entre los indígenas. Otros acuden a visionarios. Los más creen en influencias políticas de hechos que ninguna relación tuvieron con la independencia del Nuevo Mundo, como la Revolución de los Estados Unidos, de 1776, la Revolución

francesa de 1789, la política de Gran Bretaña, etc. No vamos a enunciar las otras teorías explicativas, bien populares, como las supuestas causas comerciales y los odios de razas, etc. Doctrinas y teorías se entremezclan graciosamente y llevan a los lectores de confusión en confusión y de error en error. Los estudiosos más serios ven en los hechos ocurridos en España, desde el 2 de mayo de 1808 en adelante, la verdadera razón de los cambios políticos producidos en la América española. La interpretación de estos hechos ha sido muy diferente a lo largo de un siglo. Los primeros comentaristas vieron en la guerra civil entre afrancesados y antiafrancesados de España la ocasión para alcanzar la independencia que habrían aprovechado los supuestos patriotas americanos. Investigadores más sensatos fueron dándose cuenta que los acontecimientos de Europa no fueron una ocasión sino causa de la guerra civil que, más tarde y por otros motivos, terminó por producir la independencia. Napoleón, de acuerdo con estas teorías, habría sido, inconscientemente, el hombre que habría hecho propicio el clima político de donde surgió la independencia, pero no un motor directo o un verdadero precursor de la independencia. Hoy hemos llegado a conclusiones nuevas sobre este aspecto. La independencia, indudablemente, se produjo en el ambiente político que originó la invasión napoleónica en España y en América; pero Napoleón ya no es visto como un motor inconsciente, sino como un precursor y hasta como un autor de la independencia. Los historiadores que buscan precursores han cometido el desliz de olvidarse de Napoleón. No han imaginado que la independencia de América podía haber sido generada directamente por Napoleón. Han creído en otros precursores, que nunca lo fueron, y han soñado planes separatistas e ideales de todo orden donde no existió absolutamente nada. Ahora podemos decir que Napoleón Bonaparte fué el primer hombre que pensó, fundadamente, en la independencia americana y trabajó, como ningún otro precursor, en ese ideal. Comparado con Miranda, Napoleón lo supera, tanto en sus proyectos como en sus esfuerzos. Hoy debemos considerar a Napoleón como el fundador europeo de la independencia de la América española.

Pocos son los autores que han estudiado a Napoleón y sus planes de independencia americana. Los más han hablado de sus misiones al Nuevo Mundo, convencidos que ellas tenían por fin lograr la adhesión de los gobiernos hispanoamericanos al rey José Bonaparte,

su hermano, que él había colocado en el trono de los Borbones. Otros han aludido a sus planes de independencia sin relacionarlos con los hombres que los convirtieron en realidad. Quienes hablan de la influencia de Francia en los destinos de América creen hallarlos en la Revolución francesa, ingenuidad y error que aún repiten algunos estudiosos semidoctos con un desconocimiento admirable de ideas, fechas, causas y efectos. La Francia revolucionaria se alió precisamente a España para impedir culquier movimiento liberal, tanto en la Península como en América. Esto fué antes de Napoleón. Después de él, la Francia de la restauración volvió a España para sofocar cualquier levantamiento americano. Sabido es cómo el duque de Angulema ayudó a reponer en el trono a Fernando VII, desplazado por los liberales, y existió la posibilidad de que Francia y las naciones del pacto religioso llamado de la Santa Alianza, se volcaran sobre América para ahogar sus ideales liberales. Hasta 1830, en que una revolución cambió el régimen de gobierno francés, la Francia restauradora no quiso reconocer la independencia de las naciones americanas por su identidad de principios con España. Pero Napoleón vivió otra política. El tratado de Amiens, de 1801 y 1802 puso en sus manos vastas posesiones de América. La Luisiana, Santo Domingo, Martinica, Guadalupe y Guayana aumentaron el imperio de Francia. Napoleón tenía pensamientos mundiales. Muchos de sus sueños no se escribieron nunca en papeles y han llegado hasta nosotros a través de recuerdos de otras personas. La lucha contra Gran Bretaña lo llevó a pensar en América. Cuando quiso aprisionar a la familia real portuguesa y vió que la flota británica la llevaba, sana y salva, al otro lado de mar, comprendió que América podía ser el asiento de imperios poderosos y que en cualquiera de sus ciudades podían refugiarse los Borbones de España. Este pensamiento, en efecto, lo habían tenido los reyes de España más de una vez. Era preciso, por tanto, dividir a Portugal en varias partes, dando una de ellas a su amigo Manuel Godoy, el Príncipe de la Paz, dictador de España, e impedir que el Nuevo Mundo hispano se transformase en un asilo, seguro e inalcanzable, de los Borbones o cualquier otra dinastía enemiga suya. La entrega de la corona de España a su hermano José Bonaparte tuvo por fin más el dominio de América que la sujeción de España. Esta nación, como simple potencia peninsular, no interesaba tanto como la visión de toda la América española. Por ello Napoleón decidió el envío

de emisarios al Nuevo Mundo que trataran de conseguir la adhesión a su hermano el rey José I Bonaparte. Los emisarios, como el marqués de Sassenay en Montevideo y Buenos Aires, tuvieron escasa fortuna. La revolución madrileña del 2 de mayo de 1808 había entusiasmado a la gran mayoría de los habitantes de América en la lucha contra los franceses. Esa guerra se había transformado, de pronto, por la lealtad española y por la acción del clero, que veía en los franceses a unos herejes, en guera santa y de un fuerte carácter nacionalista. Los contrarios o afrancesados eran juzgados traidores. No importaba que grandes espíritus de España, como Goya, Moratin y tantos otros, estuviesen dispuestos a aceptar el dominio bonapartista, pues veían lo inútil que era esperar libertad de parte de los Borbones. Todos esos hombres eran mirados como viles, «caras vueltas», traidores puros, y se les perseguía y mataba como a perros rabiosos. La lucha entre afrancesados y nacionalistas alcanzó momentos terribles. Era más dura entre los mismos españoles, divididos en esos dos bandos, que entre españoles y franceses. El marqués de Solano, superior y amigo íntimo del general argentino don José de San Martín, fué arrastrado por las calles, por una muchedumbre enbravecida y hecho pedazos. San Martín se alejó de ese barbarismo para no ser otra víctima, pues sus ideas políticas, como veremos, eran las mismas de su superior. Napoleón advirtió que le sería muy difícil, por no decir imposible, llegar a convencer a los americanos de sus buenos propósitos y entonces resolvió fomentar los ideales de independencia en el Nuevo Mundo. Hasta entonces, nadie, en América, había pensado realmente en separarse de España. Es ésta una verdad que no nos cansamos de repetir. Todo cuanto se diga en contrario no pasa de suposiciones o de fantasías. Cualquier movimiento revolucionario en América que se analice se descubrirá en seguida que tuvo cualquier fin menos que el de la independencia. Se luchaba porque unos impuestos eran exagerados, porque un gobernador era indeseable, etc., pero no porque se quisiera implantar la independencia. Se luchaba, también, por un cambio de régimen, del monárquico al republicano, pero sin independencia. Napoleón trató de despertar ese ideal en las masas americanas y para ello se valió de todos los medios. La lucha contra los franceses, entre tanto, llevaba a los americanos por caminos nuevos de esperanza constitucional. El partido liberal español estaba convencido que al final de la guerra contra los franceses, cualquiera fuese

el resultado, en España o en América iba a imponerse un régimen de gobierno liberal y constitucional. No es exacto que los americanos peleasen contra los franceses para combatir, luego, por la independencia. Este doble propósito no se descubre en ningún documento y no pasa de una imaginación de historiadores modernos. El pueblo americano que detestaba a Napoleón tenía la noble esperanza de vencer y de que Fernando VII volviese a ocupar el trono. No ocultaba otros propósitos. El suponerlo es caer en anacronismos y convertir en adivinos a los políticos de aquel entonces. Nadie podía imaginar lo que ocurriría un día, un mes, un año después. No es serio, por tanto, hacer estas atribuciones. La verdad es que en aquellos años en que Francia e Inglaterra combatían por el dominio del mundo muchos políticos, tanto en España como en América, eran partidarios de Francia y otros lo eran de Inglaterra. En cada ciudad americana había partidarios de uno y otro bando. Los nacionalistas hispanoamericanos acusaban a sus contrarios de ser traidores, partidarios de la causa de Napoleón. Estos se defendían cuando advertían que la mayoría de los habitantes era de ideas antibonapartistas y el inclinarse por Napoleón parecía traición pura. El partido francés o napoleonista de América era, sin embargo poderoso. Actuaba muy en silencio, por temor y conveniencia; pero actuaba. La mayoría de sus componentes pensaba entregar estas tierras a Napoleón, a quien consideraba un protector frente a Gran Bretaña, de la cual desconfiaba. Otros, en cambio, estaban dispuestos, simplemente, a reconocer al rey José Bonaparte, del mismo modo que sus abuelos habían reconocido a la casa de Borbón cuando había suplantado a la de Austria. Quienes simpatizaban con Napoleón y la nueva dinastía de los Bonaparte lo hacían porque conocían a fondo la decadencia de la casa de Borbón, la debilidad del rey Carlos IV, la liviandad de su mujer, María Luisa, el carácter ambicioso, difícil, astuto, del Príncipe de Asturias, el joven Fernando, y la rapacidad y fatídico talento del favorito, Manuel Godoy. Los sucesos de Bayona, con sus renuncias sucesivas y disputas de padres e hijos, habían traído, en muchos aspectos, aún mayor descrédito sobre la casa real española. Los liberales que combatían a Napoleón porque deseaban un retorno de Fernando VII apoyado por ellos o un cambio de régimen institucional, pasando de la monarquía a la república, tenían muchas esperanzas en sus ideales y en el fin de la lucha. Napoleón no había asustado a los españoles

ni a los americanos en lo que se refería a sus planes futuros. El ministro de relaciones exteriores del imperio, Champagny, había dirigido el 17 de mayo de 1808 una circular a las autoridades de América en la cual aseguraba que el emperador no rompería la unidad de España y América, fortificaría sus instituciones y daría mayor prosperidad a sus habitantes. El comercio, sobre todo, iba a ser ampliado grandemente. Los creyentes en el materialismo histórico y en la teoría, tan superficial, de que la independencia de América se hizo por el deseo que tanta gente tenía de comerciar con libertad, no se han preguntado por qué esa gente, tan ansiosa de comerciar, no adhirió de inmediato a la política napoleónica. Por qué, en otros términos, pudo más el idealismo político que el interés económico. La respuesta es sencilla: la libertad de comercio no era tan necesaria, primero porque en gran parte existía y el contrabando suplía cualquir deficiencia, y luego porque las ideas políticas eran superiores —como lo han sido siempre— a las ganancias materiales. Las promesas que Napoleón hacía a España eran muchas, pero los criollos y españoles desconfiaban de ellas porque habían visto lo que había hecho en España y temían que repitiese sus traiciones en América. Los virreyes y gobernadores de no pocas ciudades americanas vacilaron ante el anuncio de que en Madrid gobernaba como rey José I Bonaparte y en las provincias se combatía fuertemente entre franceses y españoles. Muchos decidieron esperar para plegarse al que resultase vencedor. Los más se declararon abiertamente en contra de Napoleón y de Francia. En Buenos Aires, el virrey don Baltasar Hidalgo de Cisneros hizo suya la idea de don Martín de Alzaga, de reunir un Congreso o asamblea en la cual resolver el futuro de América, y lanzó esta idea al pueblo, con la cual fué posible el Cabildo del 22 de mayo 1810. La idea de Alzaga, llevada a la práctica por Cisneros, era, en el fondo, una simple convocatoria a Cortes, como se hacía en España desde tiempo inmemorial cuando el reino se hallaba acéfalo. Igual resolución se había tomado en México poco antes. Napoleón quería, por todos los medios, que los americanos supiesen que él estaba dispuesto a favorecer la independencia del Nuevo Mundo, pero los americanos deseaban seguir fieles a Fernando VII, pues nunca habían tenido tan peregrinas ocurrencias. Los enviados de Napoleón fracasaron todos por diferentes causas y, siempre, por el patriotismo y fidelidad al rey de los buenos criollos y españoles. El 12 de diciembre de 1809, Napoleón se dirigió

a las cámaras con palabras emocionadas y definitivas. Recordó que Francia había ayudado a su independencia a los Estados Unidos y expresó que igual cosa deseaba hacer con la América española.

« El emperador no se opondrá nunca a la independencia de las naciones continentales de la América. Esa independencia está en el orden necesario de los acontecimiento, está en la justicia, está en el interés bien entendido de las potencias. Es Francia la que ha establecido la independencia de los Estados de la América septentrional; es ella la que ha contribuido a acrecentarlos con varias provincias. Ella estará siempre dispuesta a defender su obra. Su potencia no depende del monopolio, no tiene interés contrario a la justicia. Nada de lo que pueda contribuir a la felicidad de América se opone a la prosperidad de Francia, que siempre estará bastante rica cuando se vea tratada con igualdad por todas las naciones y en todos los mercados. Sea que los pueblos de México y del Perú quieran permanecer unidos a la metrópoli, sea que quieran elevarse a la altura de una noble independencia, Francia no se opondrá a ello siempre que esos pueblos no formen ningún vínculo con Inglaterra. Francia no necesita para su prosperidad y su comercio de vejar a sus vecinos ni imponerles leyes tiránicas ».

El pensamiento del emperador no puede estar mejor expuesto. Francia deseaba la independencia de la América española con tal que los nuevos Estados no se uniesen a Inglaterra. Nótese la fecha en que Napoleón anunciaba la independencia de América: 12 de diciembre de 1809. Once meses antes, en Buenos Aires, Martín de Alzaga había hecho la revolución del primero de enero para alcanzar el mismo fin que, casi un año más tarde, exponía Napoleón. Alzaga había sido el primer hombre, en esta parte de América, en concebir la independencia. Napoleón, en Europa, había sido el primero en anunciarla públicamente al mundo. Le faltaba hallar al conductor que la hiciese realidad y este conductor lo encontró tres años después. Francia deseaba la independencia de la América española como había deseado y ayudado la independencia de la América inglesa. Las razones eran, más o menos, las mismas. Había que disminuir el poder de Gran Bretaña y el poder de la España borbónica. Había que impedir que la América española cayese bajo al dominio de la hermana de Fernando VII, Carlota Joaquina, o sirviese de asiento a la dinastía borbónica. Una América española libre era siempre más conveniente que unida a España. Nicolás

García Zamudio, en su bello libro, discutible en muchos aspectos, *La independencia de Hispanoamérica* (Buenos Aires, 1945), ha expuesto con talento y en forma objetiva estos y otros hechos de la política napoleónica en América. El ministro Champagny aconsejó a Napoleón que esta política se hiciese directamente desde Madrid, por intermedio del rey José. No sabemos si fué un error o no lo fué. Con ello se quería, sin duda, evitar que los pueblos americanos sospechasen que el emperador deseaba apropiarse de América. No era éste el designo de Napoleón, sino el de hacer libres a los americanos, pero los habitantes del Nuevo Mundo recibieron con suma desconfianza a los emisarios de Napoleón que empezaron a desparramarse por América Se designó jefe de esta propaganda a Desmoland y se empezó la acción desde los Estados Unidos Esta república fué puesta como ejemplo en todos los comunicados. El ministro de Francia, Serurier, tuvo largas conversaciones sobre la independencia de la América española con el Presidente Madison y con el secretario Monroe e hizo saber en manifiestos que Francia era la primera nación en apoyar públicamente cualquier intento de independencia que se produjese en América. Los documentos principales de estos hechos pueden verse en la conocida obra de C. A. Villanueva, *Napoleón y la independencia de América* (París, 1911). Los enviados napoleónicos fueron muy mal recibidos en todas partes. Eduardo Posada, en su libro *Apostillas* (Bogotá, 1926), ha dado a conocer la historia del emisario de Napoleón, Manuel Rodríguez Alemán, que llegó a La Habana el 18 de julio de 1810 y fué fusilado por traidor el 30 de ese mes. Nosotros hemos revelado los nombres de otros emisarios que no se sabe, a ciencia cierta, si pudieron llegar a América. Eran españoles y varios de ellos habían nacido en las provincias vascas. El diplomático y compañero de Napolón, Caulaincourt, cuyas memorias hemos hecho conocer en lengua española, recordó que al regreso de Rusia, en 1812, el emperador comentaba el vuelco que daría el mundo con la independencia de América. Esta independencia, a juicio de Napoleón, amenazaría antes de diez años a Gran Bretaña. Las nuevas naciones hispanoamericanas serían amigas de los Estados Unidos, los cuales lo eran de Francia. Las nuevas naciones adoptarían sin duda el régimen republicano o pondrían a su frente a alguno de los jefes que luchaban por la independencia. Napoleón pensaba que en los comienzos, Gran Bretaña se beneficiaría con el comercio de la América española, pero que

pronto terminarían, las nuevas naciones, por ser más amigas de Estados Unidos y de Francia. Lo indudable era que los cambios que produciría la independencia de la América española serían inmensos, tanto en el comercio como en la política internacional. No debe sorprender, en consecuencia, que Napoleón desease tan firmemente la transformación de las colonias hispanoamericanas en Estados independientes. No le faltaban razones para contar con la simpatía de todos los hispanoamericanos. Gran Bretaña era una vieja enemiga de España. En 1806 y 1807 había intentado conquistar a Buenos Aires. También había atacado, en otras oportunidades, puntos diversos de la costa hispanoamericana. Gran Bretaña era odiada en España y en América y Napoleón era el más admirado de los hombres. Por todo ello pensaba que los hispanoamericanos se volcarían a su lado cuando los llamase a la independencia. No sospechaba Napoleón que los hispanoamericanos eran los más fieles vasallos del mundo, que seguían a Fernando VII porque en él depositaban todas sus ilusiones políticas después de la caída del favorito Manuel Godoy y esperaban que el partido liberal y constitucional cambiase la administración y la suerte de todo el imperio. Los criollos y españoles deseaban ser súbditos de Fernando VII y no de otros monarcas. Además, cuando Napoleón empezó a dominar a España y se produjo la revolución del 2 de mayo de 1808, la suerte del emperador francés cambió violentamente en el mundo. España lo vió como a un invasor, y América como a un traidor. Fué inútil que el duque de Basano instruyese al ministro Serurier, el 19 de septiembre de 1810, para que hiciese saber en Washington la simpatía con que Francia vería la independencia de las colonias españolas de América en plena lucha civil. Los americanos ya habían decidido luchar por España y por Fernando VII y muy pocos, como dijimos, eran los que aún veían a Napoleón como a un salvador. Gran Bretaña se había hecho aliada y amiga. En 1812, el representante de Bolívar, Palacio Fajardo, pidió al ministro francés en Wshington, Serurier, una ayuda para luchar en contra de los absolutistas españoles. Serurier aconsejó a Palacio Fajardo que se dirigiese a París, a conversar con el mismo Napoleón. Palacio Fajardo llegó a París el 13 de marzo de 1813 y junto con el comisionado de los generales venezolanos Marino y Bermúdez, Luis Delpeck, se entrevistó con el ministro Bassano y le expuso la urgente necesidad de una ayuda militar. Napoleón dispuso que partiese una expedición rumbo a Ve-

nezuela y Nueva Granada; pero los ministros Bassano y Feltre aconsejaron a Napoleón que no emprendiese nuevas conquistas, pues todas las fuerzas eran imprescindibles en Francia. En efecto: las esperanzas de Napoleón, de transformar América en una serie de repúblicas independientes y todos sus buenos propósitos de ayudar a los liberales hispanoamericanos se esfumaron entre odios y venganzas con la batalla de Waterloo. Sólo un grupo de emisarios napoleónicos pudo partir, silenciosamente, de Cádiz a Londres y de Londres al Río de la Plata a cambiar radicalmente la política que se hacía en esta parte de América y luchar abiertamente por la independencia del Nuevo Mundo. Salieron con sus pasaportes en regla y pasaron a Londres con el fin de embarcar rumbo a América. Estos comisionados eran el entonces teniente coronel José de San Martín, el teniente coronel Carlos de Alvear, el artillero barón de Holmberg y otros. Habíalos convencido a la causa napoleónica de la independencia americana el edecán del mariscal Víctor. Llegaron a Buenos Aires, fundaron una logia masónica y conspiraron para derribar la Junta ejecutiva, hoy llamada Triunvirato, compuesta por Bernardino Rivadavia, Juan Martín de Pueyrredón y Antonio Chiclana. La revolución de los liberales independencionistas estalló el 8 de octubre de 1812 e inició una nueva política en el Río de la Plata. Desde ese instante se empezó a pensar en la independencia de un modo semioficial y a luchar por este inmenso ideal. San Martín fué el hombre que mejor comprendió los planes napoleónicos. No olvidemos, para comprender la grandiosidad de estos hechos, que la independencia de América no era ni siquiera imaginada por los hombres de 1800 en adelante hasta que Napoleón le dió un carácter de posibilidad y verosimilitud incuestionables. Napoleón, en otros términos, fué el primer gran político, después de Miranda, que soñó una América libre en su inmensidad, y Martín de Alzaga, que desde el 1806 conspiró por la independencia del virreinato del Río de la Plata, que tuvo la visión exacta de una América española convertida en una serie de repúblicas o Estados independientes. La concepción napoleónica de la independencia del Nuevo Mundo fué comprendida, como dijimos, inmediatamente, como única posibilidad histórica y política de aquellos momentos de tragedia universal, por San Martín. En este sentido San Martín se nos aparece en la historia como un precursor y un intuitivo maravilloso. No fué un soñador tipo Miranda ni un separatista vasco como Alzaga. Fué el

hombre que, como Napoleón, vió claro en el mundo y advirtió que la independencia de América se hacía inevitable si no se hundía uno de los dos grandes partidos en que se había dividido España y estaba por dividirse América. La lucha de liberales y absolutistas, representados por los partidarios de los derechos naturales del hombre y los gobiernos locales y los partidarios de los derechos divinos de los reyes y el Consejo de Regencia, no podía detenerse con triunfos aislados. Era necesaria una ruptura definitiva que aislase a unos de los otros, para siempre. Napoleón deseaba por innúmeras razones políticas y económicas la independencia de la América española. San Martín se dió cuenta que era inútil confiar en el retorno de Fernando VII y esperar de él verdaderas reformas liberales. En Fernando VII creían muchos liberales y muchos hombres de buena voluntad, pero quienes conocían profundamente su psicología y su política, como San Martín, sabían que era tiempo perdido el esperar de Fernando un solo soplo liberal. Por ello aceptó la ayuda secreta de Napoleón y partió a América a luchar por su independencia. San Martín fué, sin saberlo, el colaborador más extraordinario que tuvo Napoleón. Los dos hombres se agrandan en la historia y alcanzan una misma altura. Napoleón es para los americanos el creador de la idea de su libertad. San Martín es el ejecutor primero de esa idea, el hombre que transforma, con su llegada a Buenos Aires, la política argentina y pone en movimiento una nueva ideología que termina por declarar la independencia de la América española y dar la independencia real a Chile y al Perú. San Martín no olvidó las enseñanzas napoleónicas aun después de la caída del gran dictador. María Graham, amiga de Cochrane y, en cierto modo, poco afecta a San Martín, aunque dice de él muy buenos juicios, escribe en su *Journal of a residence in Chile* (Londres 1824) que San Martín « aspira a la universalidad, como Napoleón, que según he oído, tuvo algo de esa debilidad y de quien habla siempre como de su modelo o, mejor dicho, su rival ». La gloria napoleónica se hundió, para siempre, en la política de aquel tiempo, con el tratado de París, del 30 de marzo de 1814. Palacio Fajardo, que había ido a Francia a buscar la ayuda de Napoleón para la independencia de América, fué arrestado y sólo pudo salir de la cárcel gracias a los buenos oficios de Bonpland, Humboldt y Dupont de Nemours. América era reocupada por las fuerzas absolutistas. La suerte se daba vuelta en forma violenta. El antiguo ministro de Napoleón, Serurier, que había tratado de obtener la

ayuda de Estados Unidos para lograr la libertad de la América española, hacía trabajos con el zar Alejandro I de Rusia para que Estados Unidos impidiese los progresos de los liberales hispanoamericanos. Estados Unidos se mantuvo neutral; pero en Europa se temía grandemente a esa pobre América, semivencida, donde sólo combatía, con fuerza inaudita, un ejército de argentinos. San Martín era el alma de ese ejército, el representante espiritual de Napoleón en América que seguía venciendo y amenazando a Europa. Rusia y las grandes potencias que habían derribado a Napoleón querían, también, aplastar a los últimos liberales del Nuevo Mundo para que no llegasen a ser, algún día, un peligro para todas las cabezas coronadas. Temíase, asimismo, que se uniesen a los americanos del Norte y llegasen a constituir la fuerza más poderosa le la tierra. Una América unida era, desde entonces, el fantasma de todas las dictaduras. Como última salvación, los reyes de Europa trataban de instalar monarquías en América para que las ideas republicanas y liberales no ganasen tanto terreno. San Martín seguía su campaña incansable y luminoso. Su constancia fué su triunfo. No vacilaba en sacrificios con tal de ganar. La idea de la independencia de América sería conducida, magistralmente, a la gloria. El 26 de mayo de 1819 pensó ponerse a las órdenes de O'Higgins con tal de poder llevar adelante la campaña proyectada contra los absolutistas españoles. Escribió a su amigo Tomás Guido: «Pero vaya otra propuesta que me parece puede llenar todos los objetos. ¿No sería mejor fuese O'Higgins mandando la expedición y yo de Jefe de Estado Mayor? Por este medio se activaría todo y todo se conciliaría». En 1822 repitió exactamente lo mismo a Bolívar: estaba pronto a ser su segundo si se unían los ejércitos de Colombia y Perú en la guerra contra los absolutistas españoles. Bolívar no aceptó su propuesta, como no la aceptó O'Higgins. Y la independencia, que San Martín había hecho declarar, a los hombres de Tucumán, el 9 de julio de 1816, fué llegando para Chile y para el Perú y, poco después, cuando estuvo asegurada, su gran compañero, Simón Bolívar, le dió el toque definitivo. Napoleón era un recuerdo, una sombra gloriosa en la historia; pero San Martín lo tuvo presente toda su vida, con admiración callada y honda, pues sabía muy bien que el genio político más extraordinario de la historia moderna había sido el primer hombre que había defendido los esfuerzos de los liberales hispanoamericanos en su lucha inconcebible por la Libertad.

BIBLIOGRAFÍA

JOSEPH A. BABOR y JOSÉ IBARZ AZNAREZ. « Química General Moderna ». 4ª edición española. Manuel Marín. Barcelona-Buenos Aires. 1949. XXV. 902 pág.

Ha aparecido recientemente la cuarta edición española de esta conocida obra, traducción y ampliación realizada por el profesor doctor José Ibarz Aznarez tomando como base la conocida y vastamente difundida obra « Basic College Chemistry » de Joseph A. Babor.

El texto ha sido encarado desde un nuevo punto de vista y está considerablemente aumentado con respecto de las ediciones anteriores. Para procurar al estudiante una base que le ayude a comprender la estructura atómica y a apreciar la importancia de la tabla periódica, se exponen en los primeros dos capítulos ciertos conceptos y principios fundamentales de física y química. Los temas se suceden con arreglo a un ordenado estudio de los elementos según aparecen en la nueva tabla periódica que se usa (la de Mendelejeff modificada por W. F. Luder y por J. A. Babor). Se intercalan capítulos sobre la teoría y estructura atómica, valencia, clasificación de los elementos, etc., posteriormente se incluyen los más recientes progresos en el campo de la química como ser: la desintegración y escisión atómica, la reacción en cadena, la pila de uranio, la radioactividad artificial, etc. Se hace hincapié en los aspectos cuantitativos de las técnicas y al final de los capítulos se incluyen problemas y preguntas para que el estudiante pueda controlar y completar su aprendizaje.

El traductor, Dr. José Ibarz Aznares, catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona, amplía la obra original intercalando en el texto el estudio de diversos temas como ser estudio de la ecuación general de los gases, gases reales, calor y trabajo en una racción química, carga del electrón, Ley de Moseley, etc. Además es el encargado de escribir la parte de química orgánica, la cual se presenta más completa que en la obra originaria. En 232 páginas efectúa el estudio sistemático y conjunto de los compuestos aromáticos, describe diversos productos de importancia científica (caucho, nylon, DDT, etc.), o de aplicación terapéutica (sulfamidas, penicilina, etc.). Finaliza con capítulos dedicados a compuestos organo-metálicos, pigmentos, enzimas, vitaminas, hormonas, alimentos, etc. En la parte final de la obra se incluyen tablas sumamente interesantes.

La traducción es muy buena, la impresión cuidadosa y las ilustraciones muy nítidas.

JOSÉ ARCURI.

SOCIOS ACTIVOS

Abarca Mariano
Abínzano Algañaraz, Marcelo P.
Abulafia Alfredo
Acuña Anzorena, José A.
Agrest, Jacobo
Aguillo Hamlet d'
Albertolli Emilio A.
Albertoni, Juan L.
Albizzati, Carlos M.
Alessi, Juan M.
Alsogaray Federico
Alurralde Nicanor
Alvarez de Toledo, Belisario
Allaria Amézaga, José A.
Allende Posse, Justiniano
Amadeo Artayeta, Enrique
Amos, Arturo G.
Angelini Raúl
Añón Suárez, Vicente
Aparicio, Francisco de
Aragón, José María
Arambarri, Domingo R.
Arce, Manuel J.
Ardigó, Dante A.
Arena, Antonio
Argañaraz, Carlos J. M.
Arnaudo, Silvio J.
Artabe Emilio
Asti Vera, Armando A.
Auderut Barbeito, Arturo
Avalos, María Angélica S. de
Bacal, Benjamín
Bachmann, Ernesto
Baglietto, Eduardo E.
Balbiani, Atilio
Ballani, Luis M.
Ballofet Armando
Bancalari, Agustín
Bardin, Pablo P.
Barral Souto, José
Bascialli, Pablo Carlos
Bava, Leopoldo A.
Bellora Humberto E.
Benigni, Benigno
Beordi, Manuel A.
Berjman, Elena
Berrino, Juan B.
Bertino, José Carlos
Bertomeu, Carlos A.
Besio Moreno, Nicolás
Bianchi, Domingo A. M.
Bianchi Josefa A.
Bianchi Lischetti, A.
Biggeri, Carlos
Bignoli Arturo Juan
Bimbi, José L.
Blaquier, Juan
Blasco, Armando D.
Blasco, José
Boaglio, Santiago
Boffi, Jorge A.
Bohoslavsky, Juan
Böhtlingk, Heriberto
Bolognini, Héctor
Bonanni, Cayetano A.
Bonello, Roberto
Bosch, Gonzalo
Bottaro, Juan C.
Bouso, Oscar
Braun Menéndez, Eduardo
Briano Juan A.
Browne, Alberto M.
Brugger, Heriberto J. B.
Brunengo, Pedro
Bruno, Vicente D.
Bula, Clotilde A.
Burkart, Arturo
Burnett, Bruce Ronald
Busconi, Estela M.
Busso, Eduardo B.
Bustamante, Elías N.
Butty, Enrique
Buzón Guillermo
Buzzo, Alfredo
Calegari, Roberto J.
Caldwell King, J.
Cánepa, Enrique P.
Capelli, Pedro F.
Carabelli, Juan José
Cárcova, Enrique de la
Cárdenas, Emilio F.
Carelli, Humberto H.
Carniglia, José
Carranza, Julio M.
Carrasco, Ricardo
Carrera, César J. M.
Casacuberta, Antonio
Casal, Pedro Segundo
Casella, Alberto T.
Castellanos, Alberto
Castello, Manuel F.
Castillo, Leopoldo
Cattaneo, Pedro
Ceppi, Héctor
Cerri, Italo Américo
Cimaschi, Enrique O.
Ciranna, Camilo
Cirelli, Alberto D.
Clausen, Enrique G. E.
Clausen, Heriberto E.
Colina, Bartolomé de la
Colla, Ada Silvia
Coni Bazán, F. A.
Copello, Andrés R.
Cordeu Adolfo V.
Cornejo Abel
Cortés Fernando
Curutchet, Luis
Chanourdie, Carlos C.
Chanourdie, Enrique
Chedufau, Edmundo C.
Chescotta, Oscar M.
D'Ascoli, Lucio
Damiani Raimundo F.
Damianovich, Horacio
Damköhler Wilhelm
Danilevsky, Alejandro de
Dassen, Rodolfo
Dasso, Ricardo L.
Daverio Enrique G.
Davy, Roberto G.
De Cesare, Elías A.
D'Elía, Antonio
Deferrari, Jorge O.
De Fina, Armando L.
Delpech, Simón A.
Delpini José Luis
Dellacanónica, Osvaldo G.
De Martino, Elsa
De Michino, Américo F.
De Nardo, Juan B.
Díaz, Emilio L.
Dickmann, Emilio
Dieulefait, Carlos E.
Dobranich, Jorge W.
Dubecq, Raúl E.
Dueñas, José
Duhau, Luis
Dupont, Enrique
Elizondo Francisco M.
Enquin, Alejandro
Escudero, Antonio
Esperne, Juan
Espiasse, Carlos A.
Espiasse, Jorge A.
Espinosa Agustín
Farkas, Guillermo
Fernández Darío, Ofelia P.
Fernández, José S.
Fernández Long, S.
Fernández, Manuel J.
Ferrari Bono, Bruno V.
Ferro Antonio M. F.
Fesquet Alberto E. J.
Figini, Angel
Figuerero, Hernando W.
Figueroa, Alejandro
Figueroa, Pedro R.
Fiore, Luis
Folquer Mario
Fossa Mancini, E.
Franzetti, Carlos J.
Frehner, Armando S.
Frenguelli, Joaquín
Freude, Ludwig
Frigerio Juan B.
Fürnkorn, Divico A.
Gaffuri, Domingo
Galíndez Santiago J.
Galmarini, Alfredo G.
Gandolfi Herrero, Augusto
Gandolfo, José S.
García Mata, Rafael
Garlan, Andrés E.
Garzoni, Carlos A.
Garralda, José
Gaspar, Fernando L.
Gatti, Alfredo B.
Gaudy, Fernando
Géneau, Carlos E.
Gerardi, Donato
Gianolini, Néstor O.
Georgii, Walter
Gioioso, Enzo
Giovaneli, Jorge A.
Giusti, Leopoldo
Glucklich Feliz, Arturo
Goldenhorn, Simón
Gollán (h) José Santos
González Beaussier, Carlos
González del Solar, A. G.
González Domínguez, Alberto
González, Emilio L.
Gorostiaga, Roberto
Gorriti, Fernando
Gottschalk, Otto
Grandi Alberto L.
Graziani, Luis R.
Grunwaldt, Enrique G. M.
Guerrico, Adolfo O.
Gutiérrez Acha, Alfredo
Gutiérrez, Ricardo J.
Gutiérrez Salinas, Jorge B.
Hasperué Horacio E.
Herbin, Luis A.
Hermitte, Enrique Martín
Herrera Vegas, M.
Hernández Angel G.
Herrmann, Gustavo G. C.
Herzer, Bernardo
Heymann, Roberto G.
Hickethier, Carlos F.
Hoebeke, Luis
Holmberg Eduardo
Hoyo, Arturo
Hoxmark, Guillermo
Igartúa, Luis María
Iglesias, Héctor V.
Imbriano, Aldo E.
Incollá José
Irigoyen, Luis H.
Ivanissevich, Ludovico
Ivanissevich Machado Antonio
Jacobi, Carlos
Jauch, Clotilde
Jakob, Christofredo
Jorge, José M.
Joselevich, José B.
Justo, Andrés
Kapus, Ervin E.
Kempny, José Carlos
Kinkelin Pelletán, J. C. de
Klein Alberto
Kolungia, Carlos A.
Konzewitsch Nicolás
Kooy, Mauricio, van der
Kostevitch, Miguel M.
Kraglievich Lucas J.
Krapf, E. Eduardo
Lagunas, Simón
La Menza, Francisco

Lanusse Antonio R.
Lápez, Eduardo T.
Laplaza, Florián
Larco, Esteban
Larguía Escobar Constancio
Lassalle Gerardo M.
Lasso, Alfredo F
Leanza, Armando F.
Leggiero, Roberto
Leguizamón Pondal, M.
Leiguarda, Ramón H.
Liebermann, José
Liceaga, Jorge A. Ig.
Ligniéres, Roberto
Lijtmaer, Salomón
Linch, Tomás F.
Liserre, Guido O. S.
Lizer y Trelles, C. A
Lóizaga, Niceto S.
Longhini, Pedro
Longobardi, Ernesto
López García, Andrés
Llambías, Mario R.
Llorens Pastor José E.
Mac Lean, Héctor C.
Mackinlay Zapiola Matías N. F.
Maggi Juan E.
Manera, Edmundo
Marcó del Pont, E.
Marchionatto, Juan B.
Marcovich Rafael
Mari, Carlos A. J.
Márquez, Mario José
Marotta, F. Pedro
Marotta, R. Armando
Martignone, Eduardo
Martinelli Ernesto A.
Martínez Dalke, Luis M.
Martínez, Rodolfo
Martínez, Osvaldo I.
Martínez Vivot, Raúl J.
Martucci, Jorge A.
Martino Cándido C.
Mc Loughlin, Roberto P.
Medina, Antonio M.
Melo, Leopoldo
Mendiondo, Pedro
Meoli, Humberto
Mercau, Agustín
Meriggi, Juan C.
Mermoz, Francisco A
Mestorino, Elisa B. B. de
Miccio Peralta, Luis R.
Michaud Carlos
Migliarini Justo J.
Migone, Luis V.
Molfino, José F.
Molinari, Horacio J.
Molle, Clotilde C.
Montes Gallo, Delia M. C.
Montes, Nemesio H.
Moragues Bernat, Jaime
Moragues, Miguel
Moreno, Marco A.
Moretti, Luis
Mouchet, Enrique
Moyano, Braulio
Muhlmann, Miguel M.
Mulleady, Ricardo T.
Mundt, Gualterio A.
Mussolino, Rodolfo R.
Nágera, Juan José
Najún Luis
Natale, Alfredo
Negrete, Lucía
Negri, Mario L.
Negroni, Pablo
Noir, Beatriz A.
Noni, Arturo
Núñez, Constantino
Nürnberg, Zacarías M.
Olguín, Juan
Oliveira Esteves, J. V. d'
Olivera, Carlos E.
Ortiz de Rosas, Jorge
Otamendi, Gustavo
Ottonello, Héctor
Ottonello, Néstor J
Páez, José M.
Pagliaro García, Domingo
Paitoví Oscar E.
Palau Mario J.
Palazzo, Pascual
Pandolfi, Carolina E. L. de
Parel, Clovis A. M.
Parodi, Edmundo
Parodi, Lorenzo R.
Parodi, Raúl
Pasman, Raúl G.
Pasqualini, Clodoveo
Patalano, Alfredo
Paz Anchorena, José M
Pedace, Eduardo A.
Penazzio, Oscar
Peña, Guillermo A.
Perazzo, Roberto J.
Pérez Amuchástegui Carlos M.
Pérez del Cerro, Carlos A.
Pérez del Cerro, Luis E.
Pérez Martínez, Aníbal
Perren, Jorge E.
Perrone, Cayetano
Pessagno Espora, Mario
Pestalardo, Agustín
Petre, Martín F.
Pini, Aldo S.
Piovano Abelardo P.
Pistarelli, Julio A.
Plá, Cortés
Podestá Costa, Luis A.
Polledo, César M.
Portillo, Gregorio A.
Posadas, Carlos
Prestera, Oscar A.
Primo Leandro J.
Prohaska, Federico J.
Puchulu, Juan F.
Puente, Francisco de la
Pujals, Emilio
Quijano, Octavio M.
Quinos, José Luis
Radice, María M.
Ragonese, Arturo E.
Raitzin, Alejandro
Ramaccioni, Danilo
Ramallo, Carlos M.
Ranwez, Gustavo
Rathgeb, Alfonso
Rathgeb Eckhardt
Raver, Ignacio
Re, Pedro M.
Rebuelto, Emilio
Reece, William Asher
Reissig, Luis
Rey, Adolfo M.
Rezzani, José María
Richterich, José
Riggi, Agustín E.
Roca, Miguel C.
Rodríguez Jáuregui, Carlos C.
Rodríguez María Luisa
Rodríguez, Miguel
Rosas, Agustín
Rosauer, Rodolfo E.
Rosenbusch, Francisco
Rotaeche, Juan
Rotondaro Antonio A. J.
Roveda, Alberto A.
Roverano Rómulo R.
Rovira, Antonio
Ruata, Luis E.
Ruíz Moreno, Adrián
Rus, Carlos H.
Rusconi, Carlos
Sabaria, Enrique
Sáenz, Arturo F.
Salazar Luis María
Salerno (h.), Blas
Salomón, Hugo
Sampietro, Adolfo D.
Sánchez Díaz, Abel
Sánchez, José Ricardo
San Martín, Salvador
Sanna Julio E.
Santos Rossell Carlos
Saralegui, Antonio M.
Sardina Dagoberto A.
Sarrabayrouse, Eugenio
Sastre, Marcos (h.)
Savalan, Dikris
Sbarbi, Mario A.
Schaw, Enrique E.
Schleich, Bernardo E.
Schnack, Benno J.
Schneider, Otto
Scotto, Jorge A.
Schulz, Guillermo
Schwerdtfeger, Werner
Segura, Roque
Sesma, Angel
Silveyra Ricardo
Simonoff, Miguel
Simons, Hellmut
Sirotzky, David
Sirotzky, Susana L.
Sisto, Emilio E.
Snitcosky, Benjamín
Sobral, Arturo
Solari, Emilio F.
Solari, Miguel A.
Soldano, Ferruccio, A.
Soler, Frank L.
Somonte, Eduardo
Sordelli, Alfredo
Spinetto, David J.
Spota, Víctor J.
Stoppani, Andrés O. M.
Storni, Carlos D.
Strada, Luis Oscar
Strattner, Juan R.
Szabó Ladislao
Tausend Pablo P. L.
Tejo Abelardo
Tello, Eugenio
Torre Bertucci, Pedro
Tortorelli, Lucas A.
Tossini, Luis
Traversi. Blanca A.
Trelles, Rogelio A.
Turdera, Raúl D.
Urcelay, Alberto G.
Valentini, Argentino
Valentinuzzi, Máximo
Valerdi Carlos J.
Vallejo, Segundo E.
Vanossi, Reinaldo
Vaquer, Antonio
Varela Gil, José
Vela Huergo, Julio
Verdier, Pablo A.
Vignaux, Juan C.
Villalobos Domínguez, Cándido
Villanueva Guillermo A.
Viticcioli, Fernando
Voilajuson, Julián
Volpi, Carlos A.
Walner, Jacobo
Wauters, Carlos
Wauters, Jorge E.
Weil, Pedro A.
Wencelblat Nicolás R.
Wunenburger, Gastón
Westerkamp Federico T.
Williams Thomas J.
Ygobone, Aquiles
Záccara, Juan José
Zamboni, Agustín
Zamora Clemente A.
Zanetta, Alberto
Zappi, Enrique V.
Zelasco, José F.
Zuloaga, Angel M.

SOCIOS ACTIVOS NO RESIDENTES

Boerger, Alberto
Burgueño, José Luis
Carelli, Antonio
Cernuschi, Félix
Christmann, Federico E.
Fischer, Gustavo J.
Henry, Teófilo
King, Diarmid O.
Lizarán, Fernando
Mignanego, Alberto A.
Peirano, Abel A.
Pepe, O. Rodolfo
Puebla, Faustino A.
Rigamonti, Esteban F.
Rohmeder, Guillermo
Sagastume Berra, Alberto E.
Scheggia, Eduardo R.
Soria Bravo, Custodio
Storni, Julio S.
Wurschmidt, José

SOCIOS ADHERENTES

Alonso, Alegría
Altieri, Ruben A.
Alvarez Costa, Enrique
Bazzanella, José
Benhayon, Jorge M.
Boveri, Brown
Caballero, Luis C. N.
Carman, Ernesto
Cotlar, Mischa
Cuomo, Edmundo J.
Chiodin, Alfredo S.
De Vido, José Miguel
Di Leo, Ernesto
Di Rocco, Jorge M.
Dressel, Carlos E. A.
Egen, Walther, von
Escobar Martínez, Martín O.
Fernández, Jorge
Ferramola, Raúl
Gandía, Enrique D.
García, Eduardo D.
García Posadas, Alejandro C.
Gil Herrera Ramón
Gingold Tarder, Boris
Gorchs, Agustín C.
Greenway, Daniel J.
Grosso, Aníbal B. A.
Huergo José María
Ibarborde Angel A.
Kutner, Elías
Lindemann Hans A.
Mailhos, Luis E.
Mallo, Oscar V.
Mantilla, Lola S. de
Mechali, Gastón
Milesi, Emilio Angel
Molfino, Rubén H.
Molinari, Angélica N. V. de
Moreno, Amalia F.
Moretti, Rodolfo O.
Offermann, Alfredo M.
Olivarez Lafforgue, Angel J.
Oliveri, Julio J.
Orúe, José Félix
Palmeri, Víctor R.
Pando Carabassa, Félix
Panighini, Ernestina S.
Peraldo, Leo
Plótnick, Rubén
Pujals, Carmen
Ramos Oromí, Manuel
Recoder, Roberto F.
Repetto, Cayetano
Reynal, Jorge E.
Rodríguez, Hernán
Rokotnitz, Otto
Rossell Soler, Pedro
Rossi, Mario R.
Rus, Enrique J.
Sadosky, Manuel
Sáenz Briones, Pablo
Salavin, Raimundo G.
Vallebella, Colón B.
Viegas, Claudio F. A.
Wechsler, Wolf
Wright, Jorge E.
Zaffanella, Marino J. R.
Zariategui, Julio C.

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cía.
Benvenuto y Cía.
Bunge y Born, Ltda.
Compañía General de Construcciones
Compañía Industrial de Electricidad
De la Puente y Bustamante
Establecimientos Industriales "Febo"
Instituto Argentino de Urbanismo
Instituto Foto-Topográfico Argentino
Jacobo Peuser S. A.
Latham Urtubey, Agustín O.
Lutz, Ferrando y Cía.
Hijos de Atilio Massone
O. Guglielmoni
Polledo Hnos. y Cía.
Polledo, S. A.
Rezzani y Esperne
Siemens-Bauunion
S. A. Talleres Metalúrgicos San Martín «TAMET»
T. Gr. "Tomás Palumbo"
Ultramar, S. A. Petrol. Arg.
Wayss y Freytag

SOCIOS PROTECTORES

Arienti y Maisterra
Bacher, Carlos
Campomar, Jaime
Espil, Bernardo
Fernández Díaz, Augusto
Lappas, Basilio G.
Marseillán, Francisco
Miserendino, Raúl
S. A. Francisco Cinzano y Cía. Lda.
Tarantola, Rodolfo

SOCIOS VITALICIOS

Deulofeu, Venancio
Drysdale, Alejandro M.
Huergo, Eduardo M.
Lana Sarrate, Casimiro
Magnin, Jorge
Morixe, José B.
Navarro Viola, Jorge
Storni, Segundo R.

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Besio Moreno, Nicolás
Tornquist, E. y Cía. (Lda.)

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

Período 1950 - 1951

Presidente, Dr. Gustavo A. Fester; Vicepresidente, Dr. José Piazza; Secretario, Ing. Quím. Enzo A. Martinuzzi; Tesorero, Ing. Quím. José Cruellas; Vocal titular 1º, Dr. Ezio Emiliani; Vocal titular 2º, Ing. Quím. Adolfo Collados; Vocal suplente 1º, Ing. Quím. Miguel A. Gargallo; Vocal suplente 2º, Ing. Quím. Jorge Huck.

SOCIOS ACTIVOS

Aguirre, Ana Laura de
Amadón, Leónidas
Ariotti, Juan Carlos
Babini, José
Berraz, Guillermo
Bossi, Celestino
Camargo, Carlos G.
Carnovali, Federico J.
Castells, Fernando J.
Cerana, Miguel
Collados, Adolfo R.
Costa Comas, Ignacio M.
Crouzeilles, A. L. de
Cruellas, José
Christen, Carlos
Christen. Rodolfo G.
Drije, Reynaldo
Ellena, Andrés
Elizaga, Oscar G.
Emiliani, Ezio
Falco, Federico
Fester, Gustavo A.
Gargallo, Miguel A.
Giscafre, Lorenzo
Gollán, Josué (h.)
Hereñú, Rolando
Huck, Jorge
Hotschewer, Curto
Kittl, Erwin
Kutl, Erwin
Kleer, Gregorio
Mai, Carlos
Mallea, Oscar S.
Mántaras, Fernando
Martinuzzi, Enzo A.
Méndez, Rafael O.
Müller, Juan Carlos E.
Muzzio, Enrique
Nicollier, Víctor S.
Nigro, Alberto C.
Nigro, Angel
Niklison, Carlos A.
Piazza, José
Piñero, Rodolfo
Pocoví, Antonio P.
Ponce de León, Ernesto R.
Pozzo, Hiram J.
Puente, Nemesio G. de la
Rouzaut, Rodolfo
Salaber, Julio
Salgado, José
Santini, Bruno L. P.
Schivazappa, Mario
Simonutti, Atilio A.
Spezzati, Carlos
Tissembaum, Mariano
Urondo, Francisco E.
Vergara, Emilio A.
Virasoro, Enrique

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. José Luis D. Minoprio; Vice-presidente, Ing. Cayetano C. Piccione; Secretario, Sr. Adrián Ruíz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Vocales titulares, Dr. Arturo E. Corte e Ing. Juan P. Toso; Bibliotecario, Dr. Emiliano Aparicio.

SOCIOS ACTIVOS

Alcalde Lassalle, Alberto J.
Aparicio, Emiliano P.
Baquero, José C.
Barceló, Manuel
Bauzá, Juan
Benegas, Raúl
Bermejo, Horacio
Bidone, Mario
Bonfanti, Humberto C.
Bonino, Arrigó F. E.
Borsani, Carlos Pablo
Burgos, Pedro A.
Candisano Liqueno, José
Cano, Guillermo J.
Casale, Florencio B.
Casas, Humberto de
Ceresa, Mario Carlos D.
Corte, Arturo Eduardo
Croce, Francisco M.
Deis, Pedro (h.)
Freixas, Aída Antonia
Gomensoro, José N.
González Astorquiza, Mario
González, Joaquín R.
Ilardo, Modesto
Jofré, Emilio
Lara, Juan B.
Lombardozzi, Vicente P.
Magni S., Carlos J.
Masera, Raimundo F.
Metreaux, Alfredo
Minetti, Jorge José
Minoprio, José D. J.
Morello, Pablo Felipe
Moyano, Alejandro
Palumbo, Víctor Hugo
Pescatori Arentsen, Gustavo
Pedrini, Aldo S.
Piccione, Cayetano C.
Pinardi, Juan
Ponce, José Raúl
Putalivo, Luis
Rosales, Ranulfo S.
Ruíz Leal, Adrian
Serra, Luis Angel
Sesana, Fernando Luis
Silvestre, Tomás
Suárez, Jorge Carlos
Sueta, Luis G.
Tellechea, Manuel
Toso, Juan P.
Zapata Burgos, Jorge M

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)
Avendaño, Leónidas	Lima
Bachmann, Carlos J.	Lima
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)
Borel, Emile	París
Brady, Cyrus T.	Australia
Cabrera, Blás	Madrid
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro
Cardozo Legéne, P.	Río de Janeiro
Chester Bradley, J.	Ithaca, N. Y.
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)
Darmois, Georges	París
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)
Escomel, Edmundo	Lima
Fiebrig, Carlos	Munich (Al.)
Fontecilla Larrain, Arturo	Santiago (Ch.)
Fort, Michel	Lima
García Godofredo	Lima
Galindo Q. Eudoro	Cochabamba (Bolivia)
Gaylord Simpson, George	Nueva York
González del Riego, Felipe	Lima
Goodspeed, Thomas H.	Berkeley, Cali.
Greve, Germán	Santiago (Ch.)
Guinier, Philibert	Nancy (Fr.)
Hadamard, Jacques	París
Haurian, Luciano	Bruselas
Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)
Hijar y Haro, Luis	México
Janet, Pierre	París
Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Keiper, Guillermo	Berlín
Levi, Peppo	Rosario
Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Mamberto, Benito	Prov. de Bs. Aires
Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Molina, Enrique	Concep. (Ch.)
Monjaráz, Jesús E.	México
Montel, Paul	París
Moretti, Gaetano	Milán
Oliver Schneider, Carlos	Concep. (Ch.)
Perrin, Tomás G.	México
Perrine, Carlos D.	Córdoba
Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
Terracini, Alejandro	Tucumán
Valirón Georges	París
Valle, Rafael H.	México
Vélez, Daniel M.	México
Villarán, Manuel V.	Lima
Vitoria, Eduardo	Barcelona

TALLERES
GRAFICOS

"TOMAS PALUMBO"

VIUDA DE PALUMBO E HIJOS

LA MADRID 311-325
21 - 1733 - Bs. AIRES

NOTICIARIO

SESIONES CIENTIFICAS ARGENTINAS

CON EL PATROCINIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA Y DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

1º) Las Sesiones Científicas Argentinas serán organizadas por un Comité constituído por dos delegados de la Sociedad Científica Argentinas, dos delegados de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias y un miembro designado por ellos, que con el carácter de coordinador tendrá a su cargo el ordenamiento y realización de aquellas reuniones.

2º) Las Sesiones serán anuales y se realizarán en las salas de la Sociedad Científica Argentina, donde tiene su sede el Comité organizador.

3º) Para cumplir el objetivo de dichas Sesiones, tendiente a difundir aspectos del adelanto científico, nacional o extranjero, para procurar que su conocimiento alcance a quienes no sean especializados en las materias que se consideren, encarado con un criterio enteramente nuevo en nuestros centros de estudio, su desarrollo se ceñirá a las siguientes normas:

a) Con antelación suficiente, el Comité fijará los temas, de índole varia, con preferencia para asuntos de aplicación nacional, y que no podrán exceder de cinco en total.

b) El tema será expuesto en una conferencia básica, de duración no mayor de 45 minutos, a cargo de un técnico especializado; podrá seguir por la exposición de un relator también previamente designado y que en un plazo máximo de 15 minutos, señalará aspectos complementarios, cuando fuere del caso, vinculados al asunto que se considera. A los fines

señalados en el inciso siguiente, el conferenciante y el relator entregarán en la Secretaría, con antelación no menor de quince días, un resumen de sus respectivas disertaciones.

c) Quienes desearen hacer una contribución al tema señalado, podrán efectuarlo libremente, siempre que se inscriban de antemano en la Secretaría y que dos días antes de hacer su exposición, la que no excederá de 10 minutos, entreguen asimismo una síntesis de su comunicación, para una doble finalidad: la de que el conferenciante y el relator posean un conocimiento previo del aporte de los participantes y concurrentes, y para tener asegurada la publicación detallada de la forma en que se aborde el estudio del tema.

d) Al final de la discusión que se promoviere, el miembro del Comité, que presida la reunión para ordenar el desarrollo de la misma, el conferenciante o el relator, harán un resumen de las opiniones vertidas, finalizando así la consideración del tema. Previamente, en casos especiales, dicho presidente de la reunión, podrá acordar el uso de la palabra y por no más de cinco minutos a cada uno de los contribuyentes, que desearen aclarar un asunto.

4º) Las Sesiones se efectuarán en un plazo de tres días y serán inaugurada, en acto público, con una conferencia de carácter general, por un profesional de autoridad reconocida, que encararía aspectos del progreso científico y su influencia sobre la sociedad. En los dos días siguientes se abordará la consideración de los temas fijados, celebrando las reuniones que fueren menester para la discusión de todos ellos.

5º) Al clausurar las Sesiones, habrá de procurarse que otra personalidad de renombre científico tome a su cargo una disertación relacionada con un tema de interés general y se tratará de efectuar la exhibición de alguna cinta cinematográfica de índole científica, en lo posible inédita en Buenos Aires.

6º) El Comité organizador está autorizado para disponer la ejecución de cualquier iniciativa que responda al propósito inspirador de las Sesiones, sea factor de mayor éxito para las mismas o contribuya a facilitar el desarrollo de ellas.

7º) (*Transitorio*) Para el año actual, las Sesiones se llevarán a cabo los días 20, 21 y 22 de Septiembre próximo.

Buenos Aires, Julio de 1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTÍN

6.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SMITHSONIAN INSTITUTION
DEC 1 - 1950
NATIONAL MUSEUM

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO
DIRECTOR ADJUNTO: ALBERTO G. URCELAY

SEPTIEMBRE 1950 — ENTREGA III — TOMO CL

SUMARIO

Pág.

MIGUEL M. MUHLMANN. — Contribución a la psamografía argentina - VI Arenas para Metalurgia 109

Homenaje a la memoria del extinto paleontólogo Lucas Kraglievich..... 129

SECCIÓN CONFERENCIAS:

LUIS A. SANTALÓ. — Aplicaciones y problemas actuales de algunas teorías matemáticas 136

BIBLIOGRAFÍA. — C. y J. VILLALOBOS, Atlas de los colores ». - ALBERT et CHARLES MEURICE, « Les Industries minerales », por el Dr. JOSÉ LIEBERMANN 155

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †

Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †

Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1950-1951)

Presidente	Ingeniero Doctor **Eduardo M. Huergo**
Vicepresidente 1º	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vicepresidente 2º	Doctor **Eduardo Braun-Menéndez**
Secretario de actas	Doctor **Antonio Casaeuberta**
Secretario de correspondencia	Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**
Vocales	Ingeniero **Luis M. Ygartúa** Doctor **Venancio Deulofeu** Ingeniero **José S. Gandolfo** Ingeniero **Ludovico Ivanissevich** Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz** Ingeniero **Gaston Wunenburger** Doctor **Andrés López García** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen** Doctor **Alberto González Domínguez**
Suplentes	Ingeniero **Ignacio Raver** Doctor **David J. Spinetto** Ingeniero **Silvio J. Arnaudo** Doctor **Elías A. De Cesare** Ingeniero **Armando L. De Fina** Ingeniero **Juan Esperne**
Revisores de balances anuales	Arquitecto **Carlos E. Géneau** Ingeniero **Pedro Mendiondo**

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

ING. EMILIO REBUELTO

† EL 26/9/50

Compaginada ya esta entrega, un doloroso suceso nos ha obligado a enlutar sus páginas: el ingeniero Emilio Rebuelto, socio benemérito, por múltiples razones, de la Sociedad Científica Argentina, Director calificado de estos *Anales* desde el año 1934, hombre de ciencia, profesor, funcionario público, falleció repentinamente en la madrugada del 26 de septiembre en la Capital Federal. La infausta nueva nos ha anonadado...

Sin tiempo para insertar en este número una necrología de extensión proporcionada a la enorme actividad que en su vida destacó al extinto, nos limitamos, por ahora, a dejar constancia de la angustia provocada por su deceso, a reproducir su fotografía y a expresar que sus restos fueron inhumados el 26/9 en el Panteón de la Ciencia de la Sociedad Científica Argentina, cementerio de la Recoleta, ante crecida y acongojada concurrencia.

CONTRIBUCIONES A LA PSAMOGRAFIA ARGENTINA

VI

ARENAS PARA METALURGIA (*)

POR

MIGUEL M. MUHLMANN

Si el estudio de una arena desde el punto científico es complicado, lo es más aún cuando el investigador trata de hallarle alguna aplicación, algún rendimiento económico. En su real alcance y mientras se pueda, toda investigación debe orientarse hacia una finalidad práctica en beneficio de la humanidad. Pues bien, en el terreno de la psamología, esta segunda parte, de innegable valor, nuclea una serie de procedimientos, algunos ya standardizados, por los cuales se indagan las propiedades de ese material sedimentario para utilizarlo en una determinada rama de la industria.

Las dificultades que se observan en su estudio, son inherentes a las características que presenta esa roca, pues no siendo constante su composición y estructura, la variabilidad de ambas trae como consecuencias modificaciones de importancia en la órbita industrial. Y ellas son más acentuadas si las aplicaciones se vinculan a la industria metalúrgica, en la elaboración de moldes para la fabricación de distintas piezas de fundición.

Debemos comenzar por decir, que no existe un criterio exacto, definido, uniforme, sobre el nombre del material que se emplea en

(*) Este trabajo ha sido extraído de una conferencia pronunciada por el autor el 3 de noviembre de 1948 en la Sociedad Científica Argentina. La misma fué ilustrada con proyecciones luminosas y con el material sedimentario de ese tipo recogido en Junín, San Nicolás, Quilmes y Carabelas (Paraná), provincia de Buenos Aires y cuya parte de aplicación a la metalurgia realizó en los laboratorios del Ferrocarril General San Martín, ex Pacífico, en la ciudad de Junín y en la Fundición Santini Hnos., en esta capital.

estos casos. Unos hablan de arenas, otros de tierras de fundición. A mi criterio estos términos no pueden ni deben ser utilizados indistintamente. En unos casos se trata de arenas, ya sea de granos gruesos, medianos o finos, con cierta proporción de silt y arcilla. A veces la presencia de estas dos últimas es muy marcada y entonces en mi concepto, puede llamarse tierra de fundición, ya que este material, con cierta proporción de humedad, se asemeja a una masa barrosa, donde los granos se apelmazan con toda facilidad. Pero la observación a través del microscopio de polarización pone en evidencia, pequeños cristales o fragmentos de cristales del tamaño de las arenas muy finas, entremezclados en una pasta homogénea. En muchos establecimientos industriales no se respeta este distingo y los capataces y obreros denominan sin criterio alguno, arena o tierra de fundición, a la materia utilizada para recibir y dar forma a la colada. Todo está en conocer la proporción de silt y arcilla presentes. Si predominan estas, no hay duda que estamos en presencia de una tierra de fundición; pero si en cambio el predominio pertenece a los granos mayores, debemos hablar de arenas de fundición.

En los dos casos la composición no es estable y ello incide en el índice de aplicabilidad. No sucede como en las rocas magmáticas que tienen composición química-mineralógica definida. En el caso que nos interesa nada es constante. La composición, cantidad y calidad de sus integrantes varían de un yacimiento a otro y dentro de un mismo yacimiento, de una zona a otra que pueden estar muy próximas. No siempre de la misma roca consolidada se obtiene la misma arena. Y eso es muy importante.

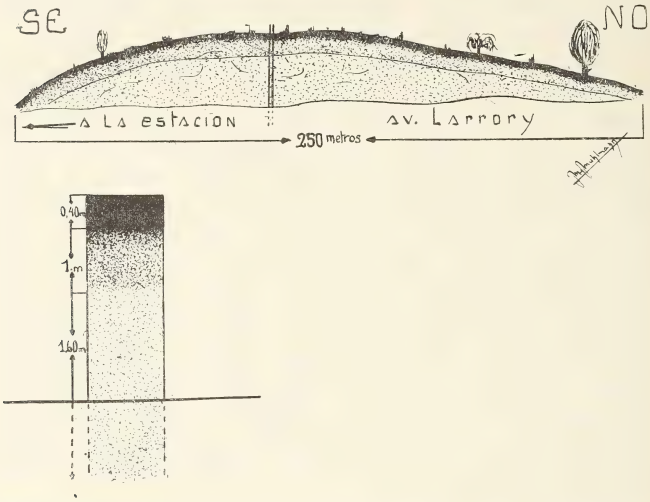
De continuo se observa que de dos rocas de la misma constitución, que se encuentran en zonas donde obran distintos factores de destrucción, se obtiene un material sedimentario de variable grado de alteración, en el que pueden diferenciarse sus integrantes por la forma, tamaño y superficie de los granos y por el residuo arcilloso. A ello debe agregarse otro aspecto de no menor interés. Las arenas provenientes de la destrucción de las rocas consolidadas casi siempre no aparecen vírgenes, incontaminadas. A los minerales de origen se van agregando otros de variadas fuentes; minerales llevados por el afluente de un río o simplemente por el aire, alterando en distintos grados, su composición primitiva, en tal forma que, muchas veces aparece una arena casi completamente distinta entre el principio y el final de la red fluvial que la arrastra. También debe tenerse

en cuenta la velocidad de la corriente que selecciona el material de acuerdo con el tamaño, obrando como si fuera un aparato elutriador. Esta velocidad puede sufrir cambios en su intensidad y a esta variación se debe que se encuentran tramos en que predominan unos tipos de bancos de arenas que difieren de otros. Ello puede observarse claramente en el río Paraná. Los estudios realizados sobre esta red fluvial, me han permitido comprobar como se modifica el predominio de los granos de cuarzo y el tamaño de los mismos en zonas como Ibicuy, Diamante y San Nicolás, por no citar otras. Y aún mismo dentro de la ciudad de San Nicolás, encontramos arenas cuyo tamaño de grano difiere con la profundidad del banco, pudiéndoselas clasificar en arenas finas y medianas y hasta gruesas. La misma corriente del río Cuarto, Córdoba, distribuye a su largo un material de distinta composición, forma y tamaño de granos de arenas. Y es así como puede observarse, en la zona de su origen, grandes rodados formados por rocas pegmatíticas, rodeados de granos sueltos. En las proximidades de la ciudad se encuentran entremezcladas las arenas muy gruesas, gruesas, medianas y finas, predominando un porcentaje elevado de cuarzo. Al perderse el río en la Carlota, se observa un sedimento más bien fino. Pueden citarse todavía muchos otros factores, como el clima, acciones químicas, etc., que no voy a entrar en sus detalles, por que el estudio integral de las arenas abarcaría, fácilmente, el desarrollo de un curso, tratando solamente lo fundamental de su conocimiento.

Vamos a considerar el otro aspecto: el pragmático. La aplicación de las arenas para metalurgia exige, aunque a primera vista no lo parezca, normas muy estrictas, de cuyo fiel cumplimiento dependerá el éxito del molde y por ende de la pieza fundida. El margen de tolerancia en su uso, es en general menor que el observado en otras industrias, pues debe conjugarse, para su feliz resultado, la composición de los granos y la estructura que resulta de su conjunto.

Las arenas empleadas para los moldes de fundición, requieren una relación armónica de muchas cualidades. A medida que aumenta el número de estas, la pieza fundida presentará mejores condiciones de elaboración y mayor duración. Basta que uno de los factores naturales no coordine con el resto, para que el molde adolezca de pequeñas deficiencias, las que deben ser subsanadas dentro de las posibilidades al alcance de cada uno. En unos casos no es difícil esa corrección, pero en otros, no es factible o resulta antieconó-

mica, por que es necesario no olvidar, que toda industria gira en torno a un hecho de real y permanente actualidad: el costo de producción. Fácil es añadirle cierta cantidad de arcilla, melaza, aceite de ballena o de otro material ligante para lograr la mayor trabazón



Médano cortado de SE. a NO. por la avenida Larrory, ubicado a unos 800 metros hacia NO. de la estación Junín, del Ferrocarril Nacional General San Martín, provincia de Buenos Aires. Tiene una longitud aproximada de unos 250 metros y una altura de 3 metros. Luego de una capa de unos 40 centímetros de tierra negra, algo arenosa, se observa una capa de arena, cuya parte superior es de color castaño obscuro (1 metro) y la inferior, que llega hasta el nivel de camino (1,60 metros) es de color castaño claro. Integra esta última capa una arena fina, muy fina, silt ligeramente arcillosa, sumamente húmeda y de fácil adherencia, constituída por granos irregulares, cuyos ensayos permitieron revelar que se trata de un material de inmejorables condiciones para ser empleado, especialmente, en la preparación de moldes para la fundición del bronce. (Del trabajo de beca presentado por el autor a la Comisión Nacional de Cultura, años 1946 y 1947, sobre el Estudio geológico-mineralógico, granulométrico, químico e industrial, de las arenas de los médanos de la ciudad de Junín y alrededores).

de los granos o aumentar la permeabilidad y el poder refractario por el agregado de arena silícea. Pero en cambio, es más difícil y costoso alterar la forma, el tamaño y la proporción de sus granos, si ellos no responden a las necesidades de la pieza a fundirse. La obstrucción de los poros, reduce la permeabilidad del molde y en-

tonces, el vapor de agua y los gases desprendidos del metal líquido, o de las aleaciones, al no poder escapar por su vía normal, o sea por los conductos formados en la arena, lo hacen por la pieza, la que resulta porosa o picada y de menor resistencia, y sólo puede tener valor, si ésta aun se encuentra comprendida dentro de los límites de su aplicación suficiente. Pequeñas causas, como al parecer son estas, producen graves efectos. Se reduce el rendimiento útil de una pieza y muchas veces se sorprende uno por un mayor desgaste o por su rotura, no obstante haberse anulado casi totalmente la fricción por el empleo de un lubricante. No pocos implementos importados, fabricados con el apuro lógico de la guerra, adolecen de fallas técnicas en la fundición. Implementos utilizados de continuo en el confort del hogar moderno, ofrecen bien visibles esos defectos, que no sólo afean su presentación, hecho de segunda importancia, sino que acortan el período de su empleo eficiente.

Hemos dicho anteriormente que las características que presentan las arenas son inconstantes. Esa permanente variabilidad ha creado, también, una cierta incertidumbre en el hombre de ciencia, que trata siempre, en lo que le sea posible, de llegar a una constante, a reducir sus términos a un común denominador, para simplificar sus tareas. Es decir, trata de llegar a la ley, que tiene carácter general, universal. Esto presenta sus dificultades cuando se refiere a la investigación de las arenas. Los distintos factores aludidos modifican permanentemente la calidad y cantidad de sus componentes, lo que complica su estudio, complicación que se acrecienta cuando se trata de hallar la aplicación en la metalurgia a las arenas naturales.

Pero el hombre de ciencia no se ha dejado vencer por esta inestabilidad y frente a ella, ha redoblado sus esfuerzos, canalizando soluciones cada vez más aceptables y reconocidas en la práctica. Sobre la base de los primeros ensayos fué edificando, no hace mucho tiempo, los primeros eslabones científicos para reconocer las arenas en la elaboración de moldes. Con el esfuerzo de un puñado de industriales e investigadores se organizaron la American Foundrymen's Association y el Instituto of British Foundrymen, que habilitaron, perfeccionando sus experiencias, las primeras pruebas standards para el estudio metódico de las arenas para moldes. Hasta hace muy pocos años no se habían hecho ensayos sistemáticos en serie, para determinar cuantitativamente las propiedades físicas de

las arenas. Se observaban algunas características prensando con la mano un puñado de arena. Así se calibraba, groseramente, su plasticidad, es decir, la forma que adquiere el material por la presión externa y su permanencia cuando ha cesado esa presión. También observaban a « ojo de buen cubero », el grado de humedad, la aspereza de las partículas, al desmenuzarlas entre las yemas de los dedos. Todo ello podría darles una idea muy pobre de la forma y trabazón de los granos. Pero fácil es imaginar el alcance que puede tener este ensayo tan superficial e incompleto, al desconocerse la superficie verdadera y los contornos de los granos, su distribución en el molde, su apelmazamiento, la composición mineralógica, la presencia de minerales fundentes, la cantidad de arcilla o de otro ligante presente, el grado de humedad, etc., etc., que deciden, en conjunto, la suerte de la pieza a fundirse. Y no hablamos de todas las cualidades. A veces no se le da toda la importancia a las sales solubles que contienen el material sedimentario, que modifican el pH del medio y que pueden provocar variaciones inesperadas en los moldes, cuyas causas son muchas veces difíciles de indagar o resultan desconocidas o insospechadas por el investigador.

De ahí surgió la necesidad de ir uniformando procedimientos para conocer la aplicación de las arenas para fundición. De ahí nacieron las primeras pruebas standards que permiten realizar estudios comparativos y mantener el control diario de sus ingredientes. No me detendré en la consideración de estas pruebas, sólo diré que, con la introducción de la máquina para moldear y los ensayos de tracción y compresión, análisis gravimétrico, cantidad de arcilla presente, etc., etc., entró por la senda del ordenamiento, el estudio de las arenas para fundición.

Pero he podido observar que, con respecto al estudio mineralógico de las arenas, es decir, sobre la determinación de las especies integrantes, no se ha dicho todo, con la importancia que merece este tópico, desde el momento que los minerales juegan el primer papel en la constitución del molde. H. Ries comprendió su valor y en uno de sus trabajos publicados en el Instituto of British Foundrymen of Glasgow, 1925, expresa, entre otras cosas, que en el estudio mineralógico de las arenas hay un interesante campo de estudios, del que puede obtenerse resultados prácticos. Implica considerable cuidado el trabajo petrográfico y agrega, que las arenas para los moldes están compuestas, probablemente, por los minerales de mayor

resistencia a los efectos destructivos del clima y la erosión. Entre todos, el cuarzo es el más común, pero algunos se refieren a la presencia de minerales de relativa baja resistencia como los feldespatos. Si ello es realidad, agrega, ellos juegan algún papel en la conducta de la arena para fundición, lo que debe ser considerado y puede afectar su valor comercial. Más adelante se refiere a la presencia de la mica, como mineral dañoso y a los carbonatos, como minerales indeseables. Termina diciendo que hay, entonces, en el estudio microscópico de las arenas, un interesante problema. Podría agregar al concepto de H. Ries, que ese interesante problema encuentra solución a través del microscopio, con la determinación mineralógica de los constituyentes de la arena.

Para conocer, desde el punto de vista mineralógico, el valor industrial de una arena para fundición, debemos tener en cuenta, ante todo, cuáles son las exigencias mínimas que requiere lo que he llamado el *Molde Eficiente*, para saber entonces qué especies pueden formar parte de ese material, en qué proporción y con qué características. Los procesos de fundición se desarrollan, en términos generales, a temperaturas que oscilan entre 1650-1580°C para el acero; de 1500 para el hierro y de 1300 para el bronce, temperaturas que se registran en la zona donde cae la colada, para descender inmediatamente, en contacto con el medio ambiente. Por eso el molde debe ser sumamente refractario, pues de lo contrario los minerales entrarían en fusión en contacto con el metal líquido, para combinarse con él. La arena para fundición debe poseer la plasticidad necesaria como para ser modelada y mantener la forma dada, la que no debe ser modificada por el peso y la temperatura del metal fundido hasta la terminación del proceso. Debe ser permeable en la proporción necesaria, para permitir el pasaje del vapor y de los gases, pues de lo contrario la pieza resultaría dañada.

¿Cuáles son los minerales o la combinación de minerales que reúnen esas exigencias? Los industriales recurren a un procedimiento muy expeditivo, pero no siempre el más eficiente, ni el más económico: mezclan una determinada proporción de cuarzo, que mantiene su poder refractario hasta una temperatura próxima a los 1650°C, con una cantidad reducida de arcilla, que le da cohesión y plasticidad y con algún corrector, obteniendo así el material para el molde de fundición. Pero esto no es suficiente, se requieren otros elementos que no deben descuidarse y cuyo olvido repercute desfavorablemen-

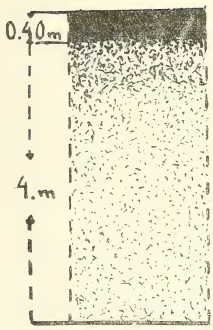
te en la elaboración del molde, ya que este preparado no siempre responde a las necesidades de la pieza a fundirse.

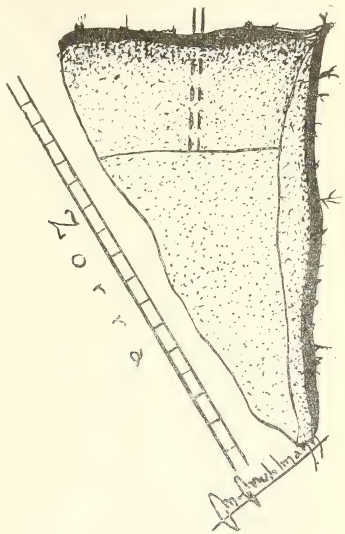
Es lógico que se recurra a este método cuando no existen arenas naturales que resulten eficaces. Sin embargo, muchas veces se apela a él, teniendo al alcance arenas de muy buenas cualidades, que resultan económicas, ignorándose sus propiedades por falta de un estudio científico-industrial o se las dejan de emplear, porque requieren un permanente control de sus características, lo que se obvia, en parte, con las mezclas artificiales.

En una arena para moldear se puede encontrar un gran número de minerales, pero muchos de ellos se hallan escasamente representados o no entran en juego al depositarse el metal líquido. Sin embargo, no es posible descuidarse, pues algunas partículas, al parecer insignificantes, en ciertas ocasiones suelen perjudicar la naturaleza del molde, sobre todo, si se trata de minerales fundentes que fácilmente entran en combinación con el metal líquido a determinadas temperaturas.

En una arena de este tipo, el microscopio de polarización nos revela la presencia de un mineral transparente o ligeramente turbio, difícil de encontrarse en su hábitus de origen: el cuarzo. Es éste el mineral más abundante de los detritos sedimentarios, que aumenta su número a medida que los fragmentos de la roca se desgastan, reduciéndose de tamaño. Esto es debido a que en la naturaleza es prácticamente inalterable desde el punto de vista químico. Es mal conductor del calor y por su elevado poder refractario y su marcada dureza, representa el mineral insustituíble para esta industria y únicamente reemplazado por otros del grupo del SiO_2. Pero también es común hallar el cuarzo lechoso, generalmente originado en granitos y pegmatitas, que puede ser reconocido a través de su observación al microscopio, además de otras características, por la presencia de innumerables inclusiones gaseosas o líquidas de anhidrido carbónico. Al elevarse la temperatura en los procesos de fundición, el cuarzo beta o cuarzo bajo, con punto de cristalización inferior a 573 grados, puede transformarse en cuarzo alfa o cuarto alto, estable a más de 573 grados. Si se extrae una muestra de arena del molde que ha sido sometido a temperaturas semejantes y se realiza un estudio a través de los rayos roentgenográficos, se sorprende el investigador, que al parecer no ha habido transformación alguna, pues el diagrama acu-

sa igual ordenamiento molecular en ambos casos. Sólo se pone de manifiesto esa modificación, cuando los minerales han sido llevados durante varias veces a temperaturas superiores a 573 grados centígrados.





Excavación efectuada en los terrenos de los talleres dei Ferrocarril Nacional General San Martín, en las proximidades de la calle Primera Junta. Tiene la forma triangular, de unos 25 metros de cateto menor y 40 de cateto mayor, con una profundidad de 4 metros. Permitió revelar la presencia de una capa de arena muy fina-silt, de color castaño obscuro, de granos muy pequeños, adherentes, recubiertos de películas de limonita, con evidente predominio de cuarzo y vidrio riolítico. Sometidas las muestras a las investigaciones físico-químicas, demostraron ser igualmente aptas para el empleo en los moldes de fundición de piezas de bronce. (Del trabajo de beca presentado por el autor a la Comisión Nacional de Cultura, años 1946 y 1947, sobre el estudio geológico-mineralógico, granulométrico, químico e industrial, de las arenas de los médanos de la ciudad de Junín y alrededores).

Como en los moldes se trabaja a temperaturas que superan los 1000 grados, puede operarse otra mutación. A más de 870°., el cuarzo se transforma en tridimita, proceso que se opera únicamente en presencia de minerales catalizadores. Pero es necesario destacar,

que la tridimita es un mineral raro en las arenas, aunque suele encontrarse en el material proveniente de la destrucción de las traquitas y andesitas y en mucha menor proporción en las porfiritas. Ya a más de 1470 grados, temperatura superada en las coladas de hierro y acero, la tridimita puede transformarse en cristobalita. Al petrógrafo que trabaje en el laboratorio anexo a una fundición, no le resultará dificultoso diagnosticar, en su investigación al microscopio, cada uno de estos minerales. Además de las diferencias que existen en su birrefringencia, peso específico e indice de refracción, el cuarzo es uniáxico positivo, la tridimita es biáxica positiva con 2 V 40° y la cristobalita uniáxica negativa y algunas formas isótropas.

Entremezclados con los granos de cuarzo no es difícil encontrar, en muchas arenas, otros minerales del grupo del SiO_2. La calcedonia, de índice de refracción menor que el cuarzo, se presenta fibrosa o concrecional, con las variedades cuarzina, calcedonita y luteína, que se diagnostican, además de otras características, por el signo del alargamiento de las fibras.

Al identificar el grano de cuarzo, se impone la necesidad de estudiar su forma y tamaño, pues siendo el mineral predominante, es el que determinará la estructura del molde. La forma del grano incidirá en la fuerza que presentará el molde, en su porosidad y suavidad de su superficie. Por eso interesa conocer el origen de una arena, lo que se deduce, o se puede deducir, de la forma de los granos. Los que han sufrido la acción prolongada del viento son más bien redondos; los trabajados por el agua, subangulares y los producidos por la erosión glacial, angulares.

En los trabajos de moldeo es necesario saber escoger la arena con una forma de grano predominante, que en su conjunto resulte eficiente para esa tarea. Los granos redondeados tócanse en un mínimo número de puntos y por eso, los poros o espacios dejados son de diámetro máximo: como consecuencia se observa la mejor permeabilidad. Los granos angulares dan la más amplia superficie de contacto entre los granos vecinos y los espacios más pequeños y por lo tanto, la permeabilidad es inferior. Para obtener el máximo de fuerza los granos deberán ser angulosos y presentarse bien trabados. Por esta causa se mantendrán firmes ante el peso del metal líquido derramado. Pero trabados los granos, no se producirá el máximo de permeabilidad.

La práctica demuestra que, cuando el molde necesita, por la naturaleza y peso del material líquido, gran fuerza y resistencia, debe preferirse la arena de granos de forma angular. Donde ambas cualidades no son de gran importancia, pueden predominar los granos redondeados, aumentando por ese hecho, la porosidad y la permeabilidad. Pero también la porosidad y la permeabilidad dependen del grado de apisonamiento, pues tratándose de granos agudos, a un mayor apisonamiento, habrá mayor trabazón y menor porosidad. El trabajo cotidiano en la fundición, lo habilita poco a poco al técnico para que, con sus conocimientos de laboratorio, vaya seleccionando las arenas que resultan de mayor eficacia para determinada producción.

También se impone la necesidad de conocer el tamaño del grano, ya sea por medio gravimétrico o utilizando el microscopio. El tamaño uniforme asegura la máxima permeabilidad. Cuando se utilizan arenas con granos de distintos tamaños, los más pequeños obstruyen los intersticios dejados por los más grandes y reducen la porosidad. Cuando en los moldes el metal líquido desprende muchos gases, no es conveniente el empleo de arenas con granos muy finos o silt. Pero también el tamaño del grano influye en el poder refractario. Los granos más grandes presentan mayor resistencia a la temperatura, de ahí su empleo en las fundiciones de acero.

En las arenas para moldes de fundición suelen encontrarse fragmentos de vidrio volcánico. Su importancia es reducida cuando su presencia es escasa. Pero a veces se encuentran en abundancia, siendo común en las arenas que se hallan cerca de las zonas volcánicas. Pero no es raro individualizarlos aún en las regiones alejadas, como he podido observar en las arenas de los médanos y del subsuelo de la ciudad de Junín. Es el material magmático, que arrojado por la chimenea de los volcanes, se pulveriza en fragmentos y partículas de todo tamaño. Los granos más finos son llevados a distancias de miles de kilómetros. Muchos de ellos, en su « viaje eólico » pueden redondear sus contornos, pero al depositarse en una corriente fluvial, pueden, también, perder su primitiva forma, como ocurre con ese material arrastrado por el río Salado. Este vidrio, de naturaleza ácida, con índice de refracción de alrededor 1.500, entremezclado con el cuarzo, se encuentra en algunas arenas que resultan adecuadas para la fundición del bronce y del hierro, teniendo en cuenta el resultado de las investigaciones que he practicado en los talleres

del Ferrocarril Pacífico, actualmente Ferrocarril General San Martín, en Junín. La forma parcialmente angular, cuando no completamente irregular, de contornos y superficies astillados, contribuye a dar mayor trabazón al molde, lo que se acrecienta aún, por la presencia de la limonita, que actúa como un aglutinante de eficacia.

Pueden localizarse en las arenas para moldear los minerales del grupo de las micas. Si su presencia es reducida (menos del 0,5 por ciento) ellos no afectarán las características de solidez del molde. Tal es el caso de las arenas provenientes de Junín, Quilmes, Carabelas y San Nicolás; pero a medida que aumenta su cantidad se reduce el poder refractario del molde. Las micas son consideradas, por los metalúrgicos, como minerales indeseables, porque pueden originar la debilidad del molde. Se debe ello a su hábitus laminar o de clivaje correspondiente a 001, lo que provoca, si se halla en cantidad apreciable, la rotura del mismo. Además, las micas son elementos fundentes, que pueden entrar en combinación con el metal líquido, sobre todo aquellas que son de bajo punto de fusión (biotita).

En cuanto se refiere a la presencia de los feldespatos, su proporción no debe ser muy elevada. Ello se debe a que pueden obrar como fundentes. Sin embargo, es necesario reconocer, que en algunas arenas para fundición su presencia es bastante pronunciada, como en el caso de las arenas de algunos médanos y del subsuelo de Junín, donde el porcentaje término medio oscila entre el 10 y el 30 %. Su acción negativa no se observa cuando se trata de procesos que no requieren la más alta temperatura, como es el caso de la fundición del bronce y sobre todo no afectan cuando ellos se encuentran alejados de la zona donde es derramada la colada. Las experiencias por mí realizadas en los laboratorios del ex Ferrocarril Pacífico, ponen en evidencia, que para las piezas de poco peso, de bronce o aluminio, la arena de Junín, un poco mejorada, aun conteniendo feldespatos en el porcentaje indicado, da resultados que no admiten objeciones.

En toda buena arena de fundición no puede dejar de estar presente la arcilla, a no ser que ella se encuentre reemplazada por otros agentes ligantes. Su dosificación es de mucha importancia: una cantidad menor que la que requiere el molde, si no es corregida posteriormente, provoca su fácil destrucción por el peso de la colada; un exceso reduce la permeabilidad y puede originar piezas « picadas », porque los gases no han podido escapar fácil y rápidamente por

los pequeños orificios dejados por los granos entre sí, ahora en parte rellenados por la arcilla. Tan importante como su proporción, es la pureza de la arcilla, pues la presencia de algunos elementos como el calcio, magnesio, potasio y sodio reducen la resistencia del molde a la temperatura y pueden formar masas fundentes que rebajan la porosidad.

Del tratamiento de la arcilla del molde por la acción del calor depende la longevidad del material sedimentario. La acción rápida de la temperatura muy elevada, envejece muy pronto esa arena. Es que el poder ligante de la arcilla va decreciendo a medida que pierde las moléculas de agua de su composición, hasta llegar al límite 0, que es cuando ya no tiene aplicación como aglutinante. A temperaturas superiores a 500°, cuando el proceso se ha realizado bruscamente, la arcilla queda completamente inutilizada. La arcilla mantiene su actividad mientras sólo haya perdido, parcial o totalmente, el agua de humedad. En ese caso recupera su propiedad de aglutinante, agregándole cierta proporción de agua, que dependerá de la que se ha evaporado por la acción del calor. Sin embargo, se preguntará, cómo en los moldes que resisten temperaturas de unos 1600-1650 grados, la arcilla puede ser aun empleada con posterioridad en los mismos usos. Es que es necesario recordar, que esas temperaturas sólo se alcanzan y se mantienen, por muy escasos segundos, en la zona donde ha sido derramado el metal líquido. Pero en casi todo el resto del molde y especialmente en las partes alejadas del núcleo que recibió la colada, la arcilla no es afectada por la temperatura. Esta desciende hacia los bordes del molde y la arcilla no sufre alteración alguna, sirviendo sólo para su específico fin, que es dar trabazón a los granos de arena.

Es interesante observar la caída de la temperatura desde el momento en que el metal fundido del molde toca la masa que le da forma a la pieza. El autor realizó las experiencias con el material de Junín y de Carabelas, y si bien existen diferencias con respecto a su comportamiento, que dependen, además del tamaño del molde, del material de la pieza a fundirse, pudo observar, cómo el calor afectó intensamente el núcleo que dió alojamiento a la colada. De ahí surgieron los gases desprendidos por el bronce en contacto con la superficie del molde. La temperatura de 1230 grados que tenía el metal en el momento de ser arrojado, descendió bruscamente al posarse sobre la superficie húmeda de la arena. Tomada ésta no

alcanzaba a 800 grados al término de 30 segundos. A partir de los 2 minutos se había reducido a casi menos de la mitad de la temperatura inicial, para descender ya lentamente.

De esta manera, la costra superficial del molde queda en parte afectada en lo que se relaciona con su reactivación para su uso posterior. El material fundido eran herrajes para los trenes. La arena inutilizada puede calcularse en un cinco por ciento y estaba compuesta por granos de sílice alterados, con una proporción muy exigua de arcilla, limonita y feldespatos. Más afectada quedó aún la parte profunda del molde donde se deslizó la colada. Cuando se utilizó bentonita para darle mayor cohesión, se hizo más ostensible la pérdida del agua, y la destrucción del material. Pero en ambos casos, todo el material que se hallaba fuera del radio de acción de la temperatura inferior a 400-600 grados, permaneció en condiciones de ser nuevamente utilizado, previa tamización o centrifugación.

En algunas arenas de Junín, la cohesión del molde es debida más a la irregularidad de los granos, al « silt » presente, a la humedad y a la limonita, que a la arcilla, cuya proporción es a veces, muy escasa. En este caso, como se verá más adelante, he recurrido a la acción de mejoradores que absorben fácilmente agua, rodeando a los granos y elevando su ligazón (empleo de la bentonita). Para los herrajes y piezas de poco peso el material sedimentario del subsuelo de Junín (zonas estudiadas), no necesita modificaciones en su trabazón, sólo depende de la elección del lugar de extracción. Se debe ello, a la presencia de la limonita que reemplaza con ventajas a la arcilla. Sus moléculas de agua mantienen las tenues películas que rodean a los granos y le dan una estructura firme al molde. La temperatura la deshidrata, pero con la misma facilidad es reactivada por el agua, adquiriendo de nuevo, su propiedad de ligante. La proporción de la limonita en las arenas de Junín es muy variable. El análisis químico reveló su presencia desde 0,7 a 4,5 por ciento. En todos esos casos, los granos de cuarzo y de vidrio volcánico, aparecen a través del microscopio de polarización, con un ligero tinte ladrillo, o suavemente rojo o amarillento castaño, debido a esas pátinas de limonita. También en el residuo, juntamente con el silt, aparece ésta en mayor proporción.

Se debe evitar en todo momento la presencia de los minerales llamados fundentes, que pueden entrar en combinación con la sílice

u otro constituyente de la arena y formar compuestos que se adhieran al metal sólido o combinarse con el metal líquido o correrse por los poros rellenándolos y obstruyendo la permeabilidad del molde.

Un corte del médano de la avenida Larrory, en las proximidades de la estación Junín. Después de la tierra húmica, aparece el material sedimentario apto para los moldes de fundición. Esta capa se extiende a varios metros de profundidad y se presenta de un color rojo-castaño o castaño obscuro.

En estos casos siempre hay que tener en cuenta la temperatura, pues, para que estos minerales lleguen a perjudicar el molde, la temperatura debe ser superior a su punto de fusión. Así se ha podido establecer que, para las piezas que necesitan una temperatura aproximada a los 1200°C, las arenas deben estar desprovistas de fundentes. En caso de que el análisis químico acuse su presencia en cantidades superiores al 2-3 por ciento de minerales de magnesio, potasio y sodio, es casi mejor evitar el uso de esa arena. Debido a que las piezas pesadas requieren temperaturas más elevadas en los procesos de fundición, se aconseja que la presencia de los óxidos fundentes se encuentre en mucho menor cantidad. También es necesario tener en cuenta, que el carbonato de calcio a partir de los 750°C entra en descomposición, desprendiendo anhidrido carbónico que forma burbujas y actuando el óxido de calcio como fundente. El resultado de todo esto es que la pieza presenta « pica-

duras », que si son solamente muy superficiales puede aun ser utilizada, rebajando algo su diámetro, si ello no reduce su rendimiento. Suele formarse, comúnmente, silicato de calcio en forma de corriente fluida, rellenando los intersticios del molde o formando escoria. Para reconocer los compuestos de calcio y diferenciarlos de los de magnesio, se impone la observación a través del microscopio de polarización y la reacción química.

Estas arenas deben estar exentas de sales solubles como el carbonato de sodio, que son fácilmente fundentes e higroscópicas, de tal manera que al verterse el metal líquido, pueden entrar en combinación. La pieza resulta soplada por el vapor de agua y la descomposición del carbonato de sodio.

El zircón es un mineral que se puede encontrar en las arenas para fundición. Ha sido localizado en el material extraído de San Nicolás, Junín, Carabelas y Quilmes y su presencia no constituye obstáculo para los procesos a altas temperaturas, por que su punto de fusión es muy elevado. A veces se lo suele encontrar en su habitus tetragonal bipiramidado, pero a menudo en fragmentos irregulares que traban bien en el conjunto.

Los anfíboles y los piroxenos, especialmente las hornblendas y el hipersteno y la enstatita, tan comunes en las arenas citadas, resultan inconvenientes cuando el material se utiliza a alta temperatura. Generalmente se solubilizan formando compuestos ferrosos que se combinan con la sílice o la arcilla. Se comprende que su acción es nula cuando no pasan del 0,1 a 0,5 por ciento o cuando su proporción es ligeramente mayor, pero ellos se hallan entremezclados con el cuarzo en zonas alejadas del núcleo donde se desliza la colada. También los minerales pesados suelen hallarse: la magnetita, de bajo punto de fusión para su empleo en la fundición; la pirita, que se puede descomponer formando anhidrido sulfuroso; las turmalinas, que se descomponen en silicatos. Menos comunes son la calcita y aragonita, que por la temperatura suelen dar anhidrido carbónico que se desprende en forma de burbujas, pudiendo « picar » las piezas, si no tiene salida.

En las arenas del río Paraná, que intervienen también en las mezclas para moldeos se suele encontrar la cianita. Estos granos muy característicos, presentan aun en su forma redondeada, las trazas del clivaje paralelas a 100, a 010 y a 001 y su ángulo de extinción de 30 grados. Tienen alto punto de fusión; por eso no

constituyen un obstáculo en los procesos a alta temperatura, aunque en las arenas del río Paraná su proporción es sumamente escasa.

Los distintos tipos de granates, no difíciles de individualizar en el material sedimentario de Junín, Quilmes y Carabelas, no afectan la constitución del molde, lo mismo que la andalusita.

Varios otros minerales pueden ser citados y que entran en la composición de las arenas para moldear, pero que no juegan papel alguno, ya sea por su escasez, por su elevado punto de fusión o porque se hallan tan esparcidos y bloqueados en la masa, que no acusan presencia al llegar la colada a temperaturas tan elevadas.

Lo importante es establecer las proporciones exactas de los elementos que integran los moldes para cada uso. Es lo que he denominado con el nombre de *Equilibrio Porcentual Balanceado,* es decir, la dosificación de los integrantes minerales que requiere cada molde, de acuerdo con la calidad, forma y peso del material que formará la pieza fundida. Una vez establecido el valor porcentual, se requiere un permanente control del material cada vez que llega a la fundición. Pues lo común es que esos porcentajes fluctúen. Su empleo es inmediato si esas variaciones se hallan encuadradas dentro de los límites establecidos previamente como eficientes en la preparación de las piezas. De lo contrario habrá que corregir la composición de la arena. A ello se debe muchas veces, que los industriales se decidan por la preparación de un material artificial, porque el control requiere una serie de procesos, que debe repetirse con cada nuevo envío de arena.

Algunas arenas no necesitan ser modificadas en su constitución para determinados empleos. Es el caso, por ejemplo, del material sedimentario que se extrae del subsuelo de la ciudad de Junín, donde se hallan los galpones del ex Ferrocarril Pacífico, que se puede utilizar directamente en la fundición del bronce. Todo depende de la profundidad de extracción. Aquí tenemos una arena con el perfecto *Equilibrio Porcentual Balanceado Natural,* pero que en cambio debe ser modificado para otros usos u otras piezas. La extraída del médano de la avenida Larrory tiene buena permeabilidad, pero escasa resistencia a la compresión. Esta es aumentada con el agregado de un ligante. He empleado la bentonita hasta un cuatro por ciento. De esta manera tenemos el *Equilibrio Porcentual Balanceado.* Mejorado y finalmente se pueden mezclar varias arenas con otros ingredientes para lograr el *Equilibrio Porcentual Balanceado*

Artificial, a fin de obtener un buen rendimiento. He logrado, con buenos resultados, el *Equilibrio Porcentual Balanceado Artificial* para bronce e hierro, con un material integrado por 70 por ciento de arena mediana-fina de San Nicolás, 20 por ciento de arena de Junín, con una proporción variable de aserrín, harina y aceite de linaza, para hacerlo flojo a la vez que consistente.

Todo ello tiende a un fin: alcanzar a lo que he llamado el *Molde Eficiente.* Es decir, establecer el *Equilibrio Porcentual Balanceado* ya sea *Natural, Mejorado* o *Artificial* para cada tipo de pieza y cada metal en su respectiva fundición. Se comprende que se tolera cierto límite de variaciones en la constitución de la arena. Moldenke ha realizado algunos estudios en ese sentido.

Pero ya hemos dicho en un principio, que la arena tiene una composición variable, de tal manera que habrá que someterla a un continuo control de laboratorio para conocer sus características mineralógicas, químicas y físico-mecánicas. Este nos permitirá ajustar su composición para llegar al *Molde Eficiente,* agregándole, cuando sea necesario, los mejoradores de acuerdo con el déficit que acuse. Sin entrar en amplios detalles sobre sus propiedades, la bentonita resulta ser uno de los mejoradores usados como ligante de óptimas cualidades. Los ensayos que he realizado con el material de Junín, acusaron los siguientes resultados:

ARENA DE JUNÍN

Muestra médano avenida Larrory

Desde un metro sobre el nivel de la superficie a un metro de profundidad.

Estado natural:

Humedad	7 %
Permeabilidad	20, 21
Resistencia a la compresión	250 grs × cm²
» » »	230 » × »
» » »	265 » × »
» » »	230 » × »
» » »	200 » × »

Con 2 % de bentonita:

Humedad	7 %
Permeabilidad	19, 20
Resistencia a la compresión	280 grs × cm²
» » »	260 » × »
» » »	220 » × »
» » »	290 » × »
» » »	275 » × »

Con 4 % de bentonita:

Humedad	7 %
Permeabilidad	15, 16
Resistencia a la compresión	280 grs × cm²
» » »	290 » × »
» » »	290 » × »
» » »	325 » × »
» » »	370 » × »

Los ensayos realizados en el establecimiento Santini Hnos. revelaron como se mejoró la ligazón del molde con el agregado de la bentonita, reduciéndose proporcionalmente la permeabilidad del material, pero sin afectar demasiado su porosidad.

En otros casos los mejoradores son de tipo orgánico. La harina de trigo mezclada con la arena de San Nicolás y aserrín ha dado resultado para elaboración de noyos. A veces se le añade otro ligante más: el aceite de linaza que aumenta más la trabazón. La harina en contacto con el agua caliente produce una mezcla de buena adhesividad, pero si no se trabaja bien acarrea algunos inconvenientes, sobre todo si los moldes son dejados en lugares húmedos, por que pueden absorber agua y a veces el almidón puede entrar en descomposición. El gluten solo, da también buenos resultados, pero se hace imprescindible efectuar ensayos previos para lograr mayor eficacia.

Los moldes elaborados con la intervención de la melaza, adquieren también solidez. Bien preparada cubre a los granos a manera de una película de gran adhesión. La melaza en los moldes es usada con frecuencia en nuestro país y el año pasado el gobierno adoptó como medida de previsión, las reservas necesarias para ese empleo. También los aceites, especialmente el de linaza y raramente el de ballena, son utilizados para incrementar la fuerza de cohesión de las arenas en los moldes.

Todo ello viene a demostrar, que para lograr el *Molde Eficiente* es necesario un permanente control de la arena y materiales anexos que llegan a la fundición. El rendimiento económico será cada vez mayor, a medida que los industriales se compenetren del valor que tiene en la práctica, el conocimiento científico de las arenas argentinas.

No es posible descuidar la investigación petrográfica. Los resultados de los ensayos físico-químicos tienen importancia, cuando van

acompañados de la determinación de los minerales, pues de la composición, de la forma y tamaño de los granos, dependerá, especialmente, la conducta del molde en sus tres aspectos básicos: poder refractario, plasticidad y porosidad-permeabilidad. Por eso se impone el estudio de los minerales livianos y pesados y dentro de ambos, la determinación de aquellos que, por su naturaleza, puedan formar masas fundentes o desprender gases que afectan a la colada. Unicamente se deben recurrir a las mezclas artificiales, cuando no se posea una arena de buena calidad, cuando ésta no pueda ser mejorada o cuando el costo resulte demasiado elevado para la industria. Pero es necesario destacar, que nuestro país posee buen material para este uso. Los estudios que he efectuado acerca de las arenas de Junín, Carabelas, Quilmes y San Nicolás (otras se hallan aun en investigación), ponen en evidencia, que tenemos a nuestro alcance, la materia esencial para la elaboración de moldes para la fundición de hierro, bronce y aluminio y para la preparación de noyos.

Buenos Aires, 1º de Setiembre de 1950
Año del Libertador General San Martín.

HOMENAJE A LA MEMORIA DEL EXTINTO PALEONTOLOGO LUCAS KRAGLIEVICH

Con motivo del traslado de los restos del extinto consocio, el paleontólogo Lucas Kraglievich, al Panteón Social, tuvo lugar un acto en el cementerio de la Recoleta, el día 13 de diciembre de 1949, el cual contó con la adhesión del Museo Argentino de Ciencias Naturales, que se hizo representar por una delegación y designó orador al Jefe de la Sección Ornitología, Don Andrés Gaspar Giai.

El acto celebróse con la presencia de socios de la Sociedad, familiares y amigos del extinto.

PALABRAS DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA, ING. DR. EDUARDO M. HUERGO

Señoras, señores:

Un gesto altruista y generoso que, ya que las circunstancias lo quieren, no puedo a menos que destacar, ha significado para la Sociedad Científica Argentina, entrar en posesión de este sepulcro, destinado a guardar los restos de aquellos hombres que se hubieran distinguido en vida, en el campo de las ciencias o de la enseñanza.

Cuenta, en efecto, nuestra Sociedad con este sepulcro, merced a la donación que del mismo hicieran el señor Jaime Levy Nicolas y su señora esposa doña Rosa Máxima Iturralde.

Y si esa generosidad mueve de por sí al más sincero reconocimiento, éste ha de ser tanto mayor ante las palabras expresivas que rezan en la escritura de donación y que deseo repetir.

Se da fe en esa escritura que el señor Jaime Levy Nicolas dijo: « Que el mundo pasa en estos instantes por una corriente de materialismo y violencia que todo lo avasalla. La Sociedad Científica Argentina, participa de las inquietudes culturales necesarias en la organización moral y espiritual del Estado. Por ello, gravitando sobre su voluntad no solamente el peso de principios morales, sino

también la necesidad de testimoniar su agradecimiento a este país, que le brindara bienestar y prosperidad y coadyuvando a la inmensa obra científica y por tanto espiritual de la Sociedad donataria, con la honda dulzura de hacer el bien por el bien mismo, sin ostentación, y en el silencio de su propia conciencia, ha resuelto hacer donación gratuita e irrevocable del sepulcro que más adelante se describirá ».

La señora Iturralde de Nicolas agregó: « Que participando en los mismos principios y propósitos sucintamente expuestos por su esposo, los ratifica en todas sus partes y agrega que, como mujer, tiene arraigado en su espíritu, el convencimiento de que las fuerzas morales y la delicadeza espiritual, son necesarias en estos momentos de confusión y destrucción ».

Quiere, ahora, el Destino, que este sepulcro acoja en su paz y en su silencio, a los restos mortales de uno de esos hombres, Lucas Kraglievich, que todo lo diera en aras de la ciencia y cuyo recuerdo, el tiempo pasado no ha hecho más que acrecentar.

Había nacido el Dr. Kraglievich el 3 de agosto de 1886, en la ciudad bonaerense de Balcarce. Sus primeros años transcurrieron en medio de nuestra Pampa, a la que amó en su vida y en su trabajo. Ahí fué que se despertó su sano nacionalismo, trasuntado en un acendrado cariño y profunda compenetración por todas las cosas nuestras, por lo auténtico argentino.

Por imperativo familiar se trasladó, ya adolescente, a esta Capital, donde cursó la enseñanza secundaria, ingresando luego a la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Su paso por la vieja casa de la calle Perú quedó bien señalado, como lo atestiguan las altas clasificaciones que mereciera.

Se encontraba ya cursando su último año de los estudios de Ingeniería Mecánica cuando tuvo lugar un hecho que había de cambiar fundamentalmente el destino de Kraglievich. Fué su primer contacto con la obra del insigne Ameghino, cuyos escritos despertaron su pasión por las Ciencias Naturales, en especial por la Paleontología, la que lo llevó a organizar en compañía de su condiscípulo Juan C. de Ortuzar, un largo viaje por la Patagonia, volviendo del lejano desierto austral lleno de experiencia y de conocimientos que a la par de dar temple a su personalidad definieron la senda que habría de seguir en el futuro.

Fué así, que deseoso de ingresar en el Museo Nacional de Historia Natural, se entrevistó con el gran naturalista Eduardo Holmberg, quien reconociendo en él la más pura pasión vocacional, lo puso en contacto con Don Carlos Ameghino —hermano del sabio Florentino— quien, se convirtió desde entonces, en su venerado maestro.

Los cuatro primeros años, hasta 1918, estudió en el Museo al que concurría en forma absolutamente honoraria, conforme a su idiosincracia altruista, debiendo desempeñarse en cargos docentes para subvenir sus necesidades.

En el año 1917 publicó su primer trabajo científico, tocándole defender en una recordada polémica, los puntos de vista de Florentino Ameghino acerca de la evolución orgánica y el origen de la humanidad.

En el año 1918 fué designado Ayudante técnico de la sección Paleontológica del Museo, en el que años después, se desempeñó como Encargado de esa Sección y como Director Interino.

La labor de Kraglievich a partir de 1918, se desarrolló de una manera continua; abarcó casi todo cuanto se refiere a los grupos de mamíferos fósiles argentinos, demostrando no sólo su gran capacidad analítica en lo descriptivo, sino también su notable visión sintética, puesta de manifiesto, especialmente, en sus estudios filogenéticos sobre los desdentados, roedores y carnívoros.

Describió y dió a conocer varios centenares de géneros y especies de vertebrados fósiles, argentinos en su mayor parte y casi todos ignorados hasta entonces, fundando también nuevas familias y entidades sistemáticas aun mayores en jerarquía.

Toda su obra quedó condensada en más de un centenar de monografías publicadas en revistas especializadas de nuestro país y del extranjero, particularmente en los Anales del Museo de Buenos Aires y en los de la Sociedad Científica Argentina, de la cual fué un entusiasta colaborador.

La Provincia de Buenos Aires, como justo homenaje a la memoria de su hijo, publicó como en el caso de Florentino Ameghino, sus obras completas en tres voluminosos tomos aparecidos en el año 1940.

Lucas Kraglievich desempeñó, además, otros cargos en nuestro ambiente científico, habiendo sido presidente de la Sociedad « Physis » durante dos períodos consecutivos. En el año 1928 recibió el pre-

mio municipal Eduardo Holmberg para Ciencias Naturales, en oportunidad de otorgarse por primera vez. En 1930 se ausentó al Uruguay donde desarrolló una amplia labor de « pionner », en cuanto al establecimiento de las bases de la geología y paleontología del Terciario y Cuartario uruguayos, estudios que, en especial, antes no habían sido realizados.

Al ser minada su salud por un grave mal, se trasladó a esta tierra, donde falleció una semana después, el 13 de marzo de 1932.

Este es, señoras y señores, un pálido reflejo de la vida y de la obra de Lucas Kraglievich; pienso, sin embargo, que no es menester que abunde en más palabras, para poner de relieve su extraordinaria personalidad.

Que en esta tumba, que también lo habrá de ser en el futuro, de hombres de ciencia, halle andando el tiempo y ya que así lo quiere la ley inexorable de la vida, la compañía de otros espíritus tan selectos como fuera el suyo.

Que encuentre en ella, la paz del descanso eterno.

La Sociedad Científica Argentina guardará su recuerdo, para siempre.

PALABRAS DEL REPRESENTANTE DEL MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES, DON ANDRES GASPAR GIAI

Señoras y señores:

El ilustre paleontólogo argentino, don Lucas Kraglievich, fallecido hace diecisiete años, tiene por fin ahora lugar digno para reposar en su sueño eterno, gracias a la justa disposición de la benemérita Sociedad Científica Argentina. Hablo en nombre del Museo Argentino de Ciencias Naturales, cuyo Director General, el doctor Agustín E. Riggi, que me ha honrado con su representación, dice: « A Kraglievich hay que juzgarlo con múltiples valoraciones: como amigo, como naturalista y especialmente como ejemplo para los que se dedican a las disciplinas científicas. Sus magníficas condiciones morales lo elevaron por sobre todas las vicisitudes amargas que la vida depara en sus horas cortas; una pasión desbordante le animaba en sus actividades científicas, y el deseo de superación, connatural de su envidiable mentalidad, pasaba, por simple emulación o por la maestría de su espíritu, hacia quienes le conocían y rodeaban. Su optimismo esencialmente dinámico pudo permitirle vivir

tantos años dedicado en absoluto a las disciplinas de su predilección; todo fué para él intrascendente y perecedero, menos el placer anímico que depara la labor paciente y creadora en la investigación científica. Los términos medios no existieron para Kraglievich; o se era el cumplidor fiel y capaz de un imperativo vocacional o no se podía ni debía intervenir en los complicados problemas que la ciencia trata de dilucidar con esfuerzo tenaz y continuado.

« Resulta redundancia decir de él que cumplió crecidamente con su vocación, con la ciencia y con su patria, a la que amaba con ese cariño que aprendió a sentir allá en su juventud, cuando en los campos de Balcarce se identificaba con las costumbres e idiosincracia del paisano.

« La labor científica de Kraglievich lo presenta, en primer lugar, como investigador altamente productivo. Más de cien publicaciones, muchas de ellas monográficas y no siempre tan extensas como hubiera deseado, porque en la época las revistas especializadas no podían admitirlas, y durante un lapso de catorce años, dicen elocuentemente de una actividad verdadera y sin desmayo, que fué también la que terminó por perjudicar su salud y quebrantar su resistencia; porque para Kraglievich no existían los horarios rutinarios; se le encontró muchas veces en horas de la madrugada, inclinado sobre su escritorio del viejo y *monacal* Museo de la calle Perú, rodeado de los milenarios huesos a los que extraía la fantástica historia de la vida en remotas edades.

« Puede decirse que Kraglievich se ocupó en sus estudios de casi todos los grupos de mamíferos fósiles sudamericanos, habiendo aportado también datos interesantes sobre aquellas gigantescas aves carnívora llamadas *fororracos* y *brontornitos*. En realidad, las investigaciones de nuestro paleontólogo se concentraron sobre la fauna de mamíferos del terciario, neógeno y pleistoceno, tanto desde el punto de vista sistemático como desde el estratigráfico.

« Su temprana desaparición, designio que mucho debemos lamentar, impidió que comenzara a extender sus investigaciones sobre aquellas viejas faunas del terciario, tan bien representadas en la magnífica colección de Ameghino, la que poco antes de retirarse Kraglivich fuera incorporada a las colecciones del Museo.

« La obra del naturalista que hoy recordamos, prosiguió a partir de 1930 y por espacio de más de un año, en la República del Uruguay, donde fué el verdadero « pionner » de los estudios sobre la

paleontología y la geología del terciario y del cuartario. En tan breve tiempo, logró demostrar la existencia, en aquel país, de los sedimentos de edad cretácea, hasta entonces desconocidos; también describió numerosos géneros y especies nuevas para el Uruguay, muchos de ellos relacionados con las faunas fósiles de la Argentina.

« Resumiendo, la obra científica de Kraglievich abarcó no sólo los estudios de paleontología sistemática, como sus monografías sobre desdentados, carnívoros y roedores, y los de paleontología estratigráfica, entre los que merecen citarse sus investigaciones sobre las faunas miocenas de Río Frías, Collón-curá, y las del plioceno de Monte Hermoso, Chapadmalal, Entre Ríos y Uquía, sino que también hizo valiosos aportes a la geología pura y descolló con sus notables contribuciones a la filogenia de los mamíferos.

« Su nombre es citado hoy con respeto por los especialistas de Estados Unidos y Europa, que reconocen con justicia los méritos y la autoridad de nuestro ilustre paleontólogo.

« La edición de sus obras completas, magnífico homenaje de su provincia natal, que, entre los naturalistas argentinos solamente Ameghino y él han merecido, figura en lugar de honor en las bibliotecas de los más importantes museos del mundo.

« Un aspecto de la obra de Kraglievich interesa directamente al Museo Argentino de Ciencias Naturales: su labor en la institución durante el lapso 1914-1930. Se vinculó al entonces Museo Nacional de Historia Natural en 1914, cuando el recordado y querido maestro don Eduardo L. Holmberg, impresionado por sus condiciones y la fuerza de su vocación, lo acercó a don Carlos Ameghino, con quien comenzó de esta manera a trabajar en función de discípulo. Hasta 1918 concurrió al Museo honorariamente, subviniendo sus necesidades con cátedras de enseñanza secundaria. Este año se le nombró ayudante técnico de la Sección paleontología, de la que después fué encargado cuando don Carlos Ameghino enfermó ya definitivamente. Es paradójico que Lucas Kraglievich nunca llegó a ser, en forma oficial, jefe de esa Sección a la que había consagrado toda su actividad, porque su altruismo y su hombría de bien lo llevaron a ceder ese puesto, que a él le correspondía, en favor de persona no especializada en los vertebrados fósiles.

« Durante 1921, se desempeñó como Director interino del Museo, en reemplazo de Carlos Ameghino, pero tuvo que alejarse de la Dirección, por circunstancias especialísimas de amargo recuerdo.

« Kraglievich llevó a la Sección de Paleontología su preparación universitaria y un método que antes, por causas diversas, nunca había podido imponerse. Organizó las colecciones, dándoles su numeración y documentación adecuada. Impuso los libros de inventario con todos los datos y preparó los ficheros, dejando comenzados los de carácter sistemático y bibliográfico. Catalogó 11.000 números, correspondientes a otros tantos individuos fósiles, sin contar con los que ordenó en el Museo de La Plata en 1925, después del fallecimiento del doctor Roth. A pesar de todo esto, que por cierto no le restó tiempo a sus investigaciones, todavía hemos tenido que lamentar oir críticas no muy felices a la labor de tan ilustre señor.

« La estela luminosa que Lucas Kraglievich, como otros grandes sabios argentinos, trazara durante su fugaz permanencia en este mundo, es guía sin peligro de extravío para todos los que quieren a su patria, sirviéndola en la sacrificada tarea de la investigación científica. Así lo reconoce y lo recomienda la Dirección General del Museo Argentino de Ciencias Naturales y le rinde el homenaje de su pasado, su presente y su porvenir. Duerme en paz sabio ilustre, con tus glorias imperecederas ».

SECCIÓN CONFERENCIAS

APLICACIONES Y PROBLEMAS ACTUALES DE ALGUNAS TEORIAS MATEMATICAS

POR

LUIS A. SANTALÓ

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina el día 5 de julio de 1950. (Año del Libertador General San Martín).

Cuando se habla de las aplicaciones de la matemática se entienden en general dos tipos de ellas: *a*) aplicaciones dentro del campo de la matemática misma, o sea, aplicaciones de una teoría matemática a otra; *b*) aplicaciones directas a problemas o cuestiones de la técnica o a otras teorías no matemáticas. Pero hay también, siempre más difíciles pero de mayor importancia, un tercer tipo de aplicaciones que se podrían llamar más propiamente aplicaciones del pensar matemático y que consisten, *c*) en plantear en términos matemáticos los problemas de una teoría hasta entonces no matemática.

Las aplicaciones del tipo *a*) más que aplicaciones son la matemática misma. Se ha dicho que los matemáticos son ornamentistas en deducciones lógicas. Sobre un número muy reducido de premisas fundamentales, y siguiendo las reglas estrictas de la lógica, los matemáticos han ido edificando desde el tiempo de los babilonios hasta nuestros días las diversas teorías que componen la inmensa obra de arte que es hoy la matemática. Monumento artístico en que cada matemático ha dejado impreso su estilo particular, pero sin que esta variedad de estilos influya sobre la armonía del conjunto. Si en alguna parte de esta obra monumental se encuentran ramificaciones que llegan hasta otra sección de la misma, para apoyarla o adornarla, ellas, más que aplicaciones o apéndices de la matemática son nervios de un mismo edificio, forman un todo común con el resto de las matemáticas.

Las del tipo *b*) son las más comúnmente entendidas bajo el nombre de aplicaciones de la matemática. Pertenecen a él todas las aplicaciones a la técnica, cuya existencia e importancia es ya un hecho de dominio común: basta hojear cualquier libro técnico de ingeniería para darse cuenta de hasta qué punto el cálculo matemático se ha introducido y ha llegado a ser imprescindible en el tratamiento de los problemas de la técnica.

Aunque, como tuvimos oportunidad de analizar en otro lugar [1], las teorías matemáticas, por lo menos en su gran mayoría, no tienen su origen en la necesidad de resolver problemas prácticos, sino que han nacido por el simple placer o satisfacción del matemático que las creó, no hay duda que las aplicaciones aparecidas más tarde por afortunada coincidencia, han influido sobre el desarrollo posterior de la teoría. Las aplicaciones sirven tanto para poner a prueba los recursos de una teoría, manteniéndola ágil y viva, como para indicar las direcciones en que la misma puede y debe evolucionar. Y en esta evolución, dirigida por las necesidades prácticas, muchas veces han aparecido resultados de gran valor para la misma matemática pura.

Tomemos, por ejemplo, la teoría de las ecuaciones diferenciales. La mayoría de los tipos particulares de ecuaciones se han empezado a estudiar al aparecer en problemas de la técnica o de la física y, sin embargo, de su estudio han nacido muchas veces funciones especiales (como las funciones de Bessel) que luego han resultado de gran valor para otras teorías puramente matemáticas (como la teoría de números). Cuando la física clásica necesitaba resolver problemas de la teoría del potencial, se desarrolló intensamente la teoría de las ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden de tipo elíptico y de ello se derivaron fructíferas consecuencias para la teoría de funciones de variable compleja. Recientemente, para el estudio de la aerodinámica a velocidades superiores a la del sonido (vuelo supersónico) resultan de interés las ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden de tipo hiperbólico, antes mantenidas en segundo plano, y ha sido necesario emprender el estudio de las mismas, dirección en la que están apareciendo resultados de interés tanto para otros capítulos de la matemática aplicada, como para la misma matemática pura.

(1) *Revista de Ingeniería* de la Asociación de Ingenieros del Uruguay, año XXXIX, octubre 1945.

Sin embargo, la influencia de las aplicaciones sobre el desarrollo de las teorías matemáticas no es tan grande como pudiera parecer. La historia demuestra que los matemáticos se sienten más atraídos por la belleza de un problema que por su posible utilidad práctica. En este sentido es instructivo y puede servir como modelo de un hecho casi general el origen del Cálculo de Variaciones.

El Cálculo de Variaciones hace su aparición en la historia de la Matemática con dos problemas: el de la superficie de revolución de mínima resistencia de Newton (1686) y el de la braquistocrona de Juan Bernoulli (1696). El primero consiste en lo siguiente (2): « *Determinar la curva plana que une dos puntos A y B y que al girar alrededor de un eje de su plano que no la corte engendre la superficie de revolución que al moverse según la dirección del eje encuentre mínima resistencia* ». Newton supone que la resistencia para cada elemento de superficie es proporcional al cuadrado de la proyección de la velocidad sobre la normal al mismo (3). No hay duda de que este problema tiene un origen eminentemente práctico y debía ser considerado de gran utilidad tanto en balística como en la construcción de buques. Parece, por tanto, que el Cálculo de Variaciones nace de un problema práctico.

Sin embargo se da el caso notable de que el verdadero problema que más ha influido en el desarrolo del Cálculo de Variaciones y que constituye su verdadero origen, puesto que para él se idearon los métodos característicos de dicho cálculo, no es el anterior, sino otro mucho más alejado de cualquier posible aplicación práctica, pero de enunciado y resultado mucho más atrayente y curioso. Es el problema de la braquistocrona de J. Bernoulli, el cual lo propuso por primera vez en el *Acta Eruditorum* de Leipzig en junio de 1696. El problema dice: « *Dados dos puntos A y B en un mismo plano vertical, determinar la trayectoria AMB descrita por un punto M que partiendo de A y bajo la acción de su propio peso, llega a B en un tiempo mínimo* ».

J. Bernoulli propone el problema a los matemáticos de su tiempo,

(2) I. Newton, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, London 1686, libro II, sección VII, proposición 34, escolio.

(3) Esta es la famosa « ley del seno cuadrado » que no es cierta y que por haber creído demasiado en ella los teóricos del siglo pasado consideraban la aviación como imposible. Esta circunstancia no importa para las consideraciones del texto.

añadiendo que dará la solución del mismo al terminar el año en curso si nadie lo hace antes. No obstante en enero de 1697, vuelve a publicar en Gröningen un « Aviso » dirigido a « todos los matemáticos del mundo » en el cual expone que ante el ruego de Leibniz y para dar tiempo a que el problema pueda ser conocido en Francia e Italia y nadie pueda quejarse de lo perentorio del plazo, extiende el mismo hasta las fiestas de Pascua. En este « Aviso » repite J. Bernoulli el enunciado del problema y añade estos interesantes párrafos: « Quien logre resolverlo ganará el premio que hemos establecido para el solucionista. Naturalmente éste no consiste en oro ni plata, pues esto atrae únicamente a las almas pequeñas y venales de las cuales no esperamos nada loable ni útil para la ciencia. Por el contrario, puesto que la Virtud es por sí misma la más hermosa recompensa y la Fama un poderoso aguijón, ofrecemos como premio, como corresponde a los hombres nobles, honor, alabanza y aplauso, para lo cual la sagacidad de este gran Apolo, nosotros, públicamente y en privado, por escrito y de palabra, elogiaremos, ensalzaremos y festejaremos ».

Es evidente que de un problema planteado en tales términos no era de esperar provecho utilitario alguno. La Fama, que Bernoulli prometía a los demás, era el único fin que lo había movido a él a plantearse y resolver el problema. Incluso el estilo nos recuerda el de los libros de caballería. Tal vez los matemáticos no hayan sido nunca otra cosa que esto: caballeros andantes en reinos ideales, ávidos de aventuras que les dieran « renombre y fama », « desfacedores de entuertos » cometidos contra la lógica, creadores de un mundo orgullo del espíritu humano.

Puesta la piedra fundamental, el Cálculo de Variaciones evoluciona gracias al aporte de los más grandes matemáticos de las generaciones sucesivas: Euler, Lagrange, Legendre, Jacobi, Weierstrass. Al extender su campo de acción fueron apareciendo las aplicaciones, principalmente a la mecánica y a la física (principios de mínima acción) pero también a otras ramas aparentemente más apartadas. La Navegación Aérea, por ejemplo, planteó un problema que luego resultó de gran importancia desde el punto de vista teórico, ocupándose del mismo matemáticos contemporáneos tan eminentes como Zermelo, von Mises y Caratheodory ([4]). Es el llamado « problema

([4]) Ver por ejemplo C. CARATHEODORY, *Variationsrechnung*, Berlín, 1935, págs. 234 y 378.

de la navegación » de Zermelo, que fué quien primero se ocupó del mismo, y se anuncia de la manera siguiente: « *Dada una distribución conocida de los vientos sobre una región, variables con el lugar y el tiempo, hallar la ruta de mínimo tiempo para un avión de velocidad propia constante que tiene que ir de un punto a otro* ». Problema curioso, de solución no simple, que guarda grandes analogías con el problema de Fermat de la trayectoria de un rayo luminoso a través de un medio de índice de refracción variable.

o o o

Pasemos ahora a las aplicaciones del tipo *c*), es decir, a las que consisten en dar estructura matemática a una teoría o a un grupo de problemas hasta entonces ajenos a la matemática. Estas aplicaciones son las más difíciles, puesto que obligan muchas veces a crear nuevas ramas de la matemática, o a dar nuevas formas a las ya existentes, para adaptarlas a la nueva disciplina que se quiere tratar matemáticamente.

La dificultad en « matematizar » una teoría consiste fundamentalmente en simplificarla, saber prescindir de los detalles, de las hojas y ramas que ocultan el verdadero tronco, para poder esquematizarla en un reducido número de símbolos matemáticos, ligados entre sí por ciertas relaciones (axiomas) o reglas operatorias (álgebras).

La construcción de este esquema central, la elección de sus axiomas y reglas operatorias de manera que la teoría matemática resultante sea una fiel representación de la teoría primitiva es la parte más difícil y la que necesita de la inspiración y visión superior del genio o inteligencia privilegiada. Los desarrollos posteriores, simples consecuencias lógicas de las premisas elegidas, son ya cuestiones de pura calculatoria.

Muchas veces se ha intentado matematizar teorías sin obtener mayor éxito. Ello es debido a que son teorías demasiado complejas, con excesivo número de factores imponderables para poder encuadrarlas dentro de las normas demasiado rígidas del pensar matemático. Claro que cuando ello resulta posible se nota inmediatamente un brusco florecimiento de la teoría, pues todo el instrumento matemático puesto a su servicio, además de darle elegancia y seguridad lógica, le ayuda a profundizar hasta regiones de otro modo inasequibles. De aquí que muchos de los grandes filósofos hayan pretendido edificar sus teorías en modelo matemático. Así

Descartes, para el cual «todo se volvía matemática» y Leibniz, según el cual «mi metafísica es todo matemática».

Se ha intentado, por ejemplo, matematizar la ética. Tal vez el último ensayo proceda del gran matemático norteamericano George D. Birkhoff, en varias conferencias dictadas en 1939-1940 (5).

Birkhoff define la *medida ética M* de una determinada acción como suma algebraica de ciertos factores positivos (bienes materiales, felicidad, satisfacción espiritual o intelectual que la acción pueda producir) y otros negativos (males materiales, penas, turbaciones espirituales o intelectuales). Si se pudiese calcular esta medida ética para cada acción tendríamos una manera de comparar acciones diversas, operar con ellas y poder decir, por ejemplo, que dos acciones, sumadas, equivalen éticamente a una tercera, o que dos acciones de signos opuestos se compensan exactamente, etcétera. Birkhoff menciona varios problemas concretos en que su medida puede calcularse, pero en todos ellos (excepto en algunos en que intervienen ciertas nociones del cálculo de probabilidades) los pesos atribuídos a cada factor de los que componen M son tan subjetivos, que las fórmulas obtenidas conservan la ambigüedad característica de las apreciaciones personales.

También se han aplicado las matemáticas, ya desde los griegos, a la estética. El dar el valor de ciertas proporciones (división áurea, por ejemplo) para obtener la belleza en determinadas obras escultóricas o arquitectónicas, data de muy antiguo.

Modernamente, el mismo Birkhoff intentó una teoría matemática de la estética (6). Aquí la *medida estética M* viene definida como cociente de dos factores $M = O/C$. El primero O es el *orden* y el segundo C la *complejidad*. Cada uno de estos factores es la resultante de otros factores secundarios, unos positivos (repetición moderada, semejanza, equilibrio...) y otros negativos (ambigüedad, repetición excesiva, imperfección...). Igual que antes, si esta medida M se pudiera aplicar a toda obra de arte, se tendría la manera de sumar o restar valores estéticos y aun de someterlos a operaciones matemáticas más complicadas. Birkhoff da reglas para

(5) G. D. Birkhoff, *A Mathematical Approach to Ethics*. The Rice Institute Pamphlet, vol. XXVIII, 1941.

(6) G. D. Birkhoff, *A mathematical theory of Aesthetics and its application to Poetry and Music*, Rice Institute Pamhlet, vol. XIX, 1932. Hay también el libro del mismo autor *Aesthetic Measure*, Cambridge, 1933.

el cálculo de su medida estética M y las aplica a comparar el valor estético de obras de escultura o pintura suficientemente simples para que la cuestión sea posible. También aplica su teoría a la poesía y a la música. Los resultados obtenidos, si bien mejores que en el caso de la ética, deben considerarse como muy modestos. Por el momento la teoría no ha tenido seguidores y no es posible decir si quedará tan solo como un ensayo o si será el principio de una teoría más completa.

Con mayor éxito que a la ética y a la estética se ha desarrollado la matematización de la tercera rama del pensar filosófico: la lógica. Actualmente la lógica matemática forma ya un capítulo de la matemática moderna, capítulo de gran extensión y profundidad. Con ello se ha beneficiado sin duda la lógica, pero también la matemática, que ha podido afirmar de manera más sólida sus fundamentos y aclarar ciertos puntos oscuros de los mismos.

Hace tiempo que el cálculo matemático se emplea con éxito en la biología, tanto en problemas de equilibrio biológico, epidemiología y teoría de la evolución (es bien conocido el libro de V. Volterra sobre *La teoría matemática de la lucha por la vida*) como en la biofísica con la escuela de Rashevsky de la Universidad de Chicago. Un intento de llevar el método matemático a regiones todavía más complejas, como la fisiología del sistema nervioso comparándolo con los servomecanismos, la psicología, sociología y otras ramas muy diversas, lo constituye la llamada *Cibernética* (7) iniciada por un grupo de científicos norteamericanos encabezado por el matemático N. Wiener y de la cual se ha ocupado en la Argentina, en diversos cursos y conferencias, el prof. Alberto González Domínguez.

Muchos ensayos de someter al cálculo matemático ciertas disciplinas, como la ética, la estética o los mismos ambiciosos proyectos de la Cibernética, pueden parecer fantásticos e irrealizables. Intervienen en ellos demasiados factores y demasiado complejos — se dice — para que sea posible esquematizarlos en un modelo matemático. Es posible que haya cierto grado de razón en este escepticismo, pero no hay que perder de vista que la misma dificultad tiene que haberse planteado en los comienzos del tratamiento matemático de cualquier teoría. Poco podía sospechar Ticho Brahe que todas sus tablas de observaciones podían condensarse en la simple fórmu-

(7) Ver el libro *Cybernetics* de N. Wiener, New York 1948.

la matemática de la ley de atracción universal de Newton, ni es probable que Galvani y Volta al ver las muy diversas manifestaciones de los fenómenos eléctricos creyeran que sería posible algún día condensarlos todos en las cuatro fórmulas de Maxwell. También debía ser difícil de creer que se llegara a poder tratar matemáticamente la evolución de sistemas con prácticamente infinitos grados de libertad, las moléculas de un gas por ejemplo, como hizo después la mecánica estadística.

° ° °

En los estudios económicos se ha intentado muchas veces utilizar el cálculo matemático. Los resultados, sin embargo, no pueden considerarse un éxito. Tal vez ello sea debido a que se ha pretendido casi siempre aplicar modelos matemáticos que fueron creados para otras disciplinas. Uno de los últimos ensayos, cuyo éxito o fracaso sólo la práctica o la experiencia podrán decidir, es el llevado a cabo por el matemático John von Neumann y el economisma Oskar Morgenstern en su libro *Theory of games and economic behavior* publicado en 1943.

La importancia de este libro radica principalmente en que en el mismo se introducen por primera vez métodos matemáticos completamente nuevos, creados expresamente para los problemas que se trata de resolver, los cuales no tienen análogo en otras disciplinas matemáticas. «No se debe olvidar — dicen los autores — que los cambios en la técnica matemática a que puede obligar la aplicación a una nueva disciplina, pueden ser muy considerables. La fase decisiva de la aplicación de la matemática a la física — la creación por Newton de la mecánica racional — puede difícilmente ser separada del descubrimiento del cálculo infinitesimal. Ahora bien, la importancia de los fenómenos sociales, el poder y la multiplicidad de sus manifestaciones y la multiplicidad de su estructura, es por lo menos igual a la de aquellos de la física. Hay por consiguiente que esperar — o temer — que sean necesarios descubrimientos matemáticos de una magnitud comparable a la del cálculo para lograr un éxito definitivo en este campo. A fortiori es improbable que una simple repetición de los artificios que han servido muy bien en física, sigan sirviendo para los fenómenos sociales. La probabilidad es en efecto muy pequeña, puesto que los problemas que

aparecen en este último campo son muy distintos de los que presenta la física ».

En esencia la teoría de von Neumann-Morgenstern consiste en asimilar la lucha económica entre varios competidores a un juego entre jugadores, en el cual cada uno trata de obtener el máximo provecho. Como el resultado, para un determinado jugador, no depende únicamente de sus propios actos, sino también de los de los demás, el problema es de obtener el máximo de una función de la cual no se controlan todas las variables. Este es el problema que no tiene análogo en otras ramas de la matemática.

Como el método tiene aplicaciones muy variadas, vale la pena de que lo puntualicemos con más detalle.

Sean A y B dos jugadores que convienen en el siguiente juego: A elige a voluntad un número α entre los 1, 2, 3, 4 .... m_1 y B, independientemente, elige otro β entre los 1, 2, 3 .... m_2. De antemano se ha dado una función de dos variables $H(\alpha, \beta)$ que indica, para cada par α, β elegido, el número de pesos que A recibe de B; si H resulta negativo indicará los pesos que A pagará a B.

Supongamos que la probabilidad de A para elegir α entre los números 1, 2, 3 .... m_1 sea ξ_α. Esta función ξ_α constituye la llamada *estrategia* de A. En efecto A la puede elegir a su voluntad, a la manera que estime más conveniente. Análogamente, sea η_β la estrategia de B. La esperanza matemática de la ganancia de A será

$$K(\xi, \eta) = \sum_{\alpha=1}^{m_1} \sum_{\beta=1}^{m_2} H(\alpha, \beta)\, \xi_\alpha\, \eta_\beta . \qquad [1]$$

¿Cómo deberá elegir A su estrategia ξ_α? Debe ser tal que cualquiera que sea la manera de jugar de B, o sea, cualquiera que sea la estrategia η_β, la esperanza K sea lo mayor posible. Una vez elegido α, en el peor de los casos (para A) de que B se entere del número α elegido, jugará de manera que $K(\xi, \eta)$ resulte mínimo, o sea de modo de obtener el $\min_\eta K(\xi, \eta)$. Por tanto A, presuponiendo esto, debe jugar de manera que el mínimo anterior resulte máximo, es decir, la buena estrategia para A será la que corresponde al

$$\text{máx}_\xi\, \text{mín}_\eta\, K(\xi, \eta) . \qquad [2]$$

Análogamente, B debe razonar así: mi estrategia η_β debe ser tal que si A se entera de ella y por tanto elige ξ_α de manera de al-

canzar el $\text{máx}_\xi K(\xi, \eta)$, la η debe hacer mínimo a este máximo, o sea, debe verificar el

$$\text{mín}_\eta \, \text{máx}_\xi K(\xi, \eta). \qquad [3]$$

El teorema fundamental de esta teoría de los juegos de von Neumann, afirma que cualquiera que sea la función $H(\alpha,\beta)$, [2] resulta igual a [3]. Es el llamado principio del « minimax ». Con la condición de realizar [2] ó [3] se obtienen las « buenas estrategias »; éstas, en general, no son únicas, pues los sistemas de valores ξ_α, η_β que realizan [2] ó [3] pueden ser varios. Considerando las ξ_α como coordenadas de un punto ξ y las η_β como coordenadas de un punto η, las « buenas estrategias » resultan ser las coordenadas de los « puntos de ensilladura » (*saddle points*) de la función $K(\xi, \eta)$.

Este esquema de razonamiento y solución de un problema de juego, no de azar, sino entre jugadores inteligentes, tiene aplicación no sólo en economía, sino también en otras muchas cuestiones. Por ejemplo, durante la última guerra, se ha utilizado para resolver problemas de estrategia militar (8).

Vamos a dar un ejemplo numérico concreto que sirva al mismo tiempo de aclaración de la teoría.

Sean A y B dos comandos de fuerzas aéreas enemigas. A dispone de una escuadra aérea de bombarderos nocturnos que durante el día debe guardar en uno de m aerodromos $a_1, a_2, \ldots, a_m$; se supone que cada noche puede elegir el aerodromo donde la escuadra deberá permanecer el día siguiente. Por su parte el enemigo B puede bombardear durante el día uno solo de los aerodromos a_1, $a_2, \ldots, a_m$. Cada aerodromo a_i tiene sus características propias que varían de uno a otro: defensas antiaéreas, protección aérea, facilidades de camouflage, dificultad de acceso por parte de B, etc. Teniendo en cuenta estas condiciones, se calcula que si la escuadra está en el aerodromo a_i y B bombardea el aerodromo a_j, A gana $H(a_i, a_j)$ aviones enemigos; es decir, $H(a_i, a_j)$ es la diferencia entre el número de aviones perdidos por B y los perdidos por A; si H resulta negativo, indica que A pierde más aviones que B.

(8) Ver por ejemplo el artículo de P. A. Morse, *Mathematical problems in operations research*, Bulletin of the American Mathematical Society, vol. 54, 1948.

La función $H(a_i, a_j)$ es el dato del problema; debe calcularse a priori a partir de las condiciones dichas que caracterizan a cada aerodromo. El problema es: dada la función $H(a_i, a_j)$ ¿según que ley (o estrategia) debe ir guardando A su escuadra en los distintos aerodromos $a_1, a_2 \ldots, a_m$?

Ya hemos dicho, según la teoría general, que la estrategia de A debe ser tal que se cumpla la condición [2] o su equivalente [3]. Supongamos, para fijar todavía más las ideas que los aerodromos sean tres a_1, a_2, a_3 y que la función $H(a_i, a_j)$ esté dada por el siguiente cuadro

B \ A	a_1	a_2	a_3
a_1	-10	4	4
a_2	8	-6	8
a_3	5	5	-8

[4]

Esto quiere decir, por ejemplo, que si A guarda su escuadra en el aerodromo a_2 y B bombardea el a_1, A gana 4 aviones; si A elige el aerodromo a_3 y B bombardea el mismo a_3, A pierde 8 aviones, etc.

Según [1] será

$$\begin{aligned} K(\xi, \eta) = & (-10\,\xi_1\eta_1 + 4\,\xi_2\eta_1 + 4\,\xi_3\eta_1) \\ & + (8\,\xi_1\eta_2 - 6\,\xi_2\eta_2 + 8\,\xi_3\eta_2) \\ & + (5\,\xi_1\eta_3 + 5\,\xi_2\eta_3 - 8\,\xi_3\eta_3). \end{aligned} \qquad [5]$$

y además, si ξ_1, ξ_2, ξ_3 son las probabilidades de guardar la escuadra en los aerodromos a_1, a_2, a_3 respectivamente y η_1, η_2, η_3 las de bombardear los mismos por parte de B, es

$$\xi_1 + \xi_2 + \xi_3 = 1\,, \qquad \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 = 1 \qquad [6]$$

Según esto, se puede sustituir en [5] $\eta_3 = 1 - \eta_1 - \eta_2$, $\xi_3 = 1 - \xi_1 - \xi_2$ y para obtener las buenas estrategias bastará hallar los «puntos de ensilladura» de $K(\xi, \eta)$, en los cuales debe ser:

$$\frac{\partial K}{\partial \eta_1} = -27\,\xi_1 - 13\,\xi_2 + 12 = 0\,,$$

$$\frac{\partial K}{\partial \eta_2} = -13\,\xi_1 - 27\,\xi_2 + 16 = 0$$

de donde,

$$\xi_1 = \frac{29}{140}, \quad \xi_2 = \frac{69}{140}, \quad \xi_3 = \frac{42}{140} \qquad [7]$$

es decir: supuesto bien estimado el cuadro [4] de la función $H(a_i, a_j)$ la mejor estrategia para A será aquella que de cada 140 días, guarda 29 días la escuadra en el aerodromo a_1, 69 en el a_2 y 42 en el a_3. Para un tiempo menor hay que distribuir estos días proporcionalmente.

Por su parte, procediendo análogamente respecto η_1, η_2, η_3 se obtiene

$$\eta_1 = \frac{13}{40}, \quad \eta_2 = \frac{13}{40}, \quad \eta_3 = \frac{14}{40}. \qquad [8]$$

Es decir, siempre en la hipótesis de que el cuadro [4] esté bien estimado, la mejor estrategia para B será aquella que de cada 40 días bombardea 13 el aerodromo a_1, 13 el a_2 y 14 el a_3, números que deben sustituirse por otros proporcionales para un espacio de tiempo menor.

Procediendo de la manera indicada A puede estar seguro de que, cualquiera que sea la manera de proceder de B, la esperanza matemática de los aviones ganados por A será por lo menos igual al valor [1] donde se sustituyan ξ y η por los valores [7] y [8] (en el ejemplo resulta $K = 11/10 \backsim 1$).

° ° °

Donde las matemáticas se han aplicado con mayor éxito es en las ciencias físicas. Muchos capítulos de la matemática forman una unidad indivisible con la parte de la física que les ha dado origen y de la cual constituyen la estructura fundamental. El extraordinario desarrollo de la física clásica fué motivado principalmente por disponer del instrumento matemático: al expresarlas matemáticamente muchas ideas se aclararon y muchos conceptos quedaron bien definidos, formando una firme base sobre la que fué posible edificar toda la teoría.

Un hecho curioso que ocurre con frecuencia al matematizar una teoría o condensar en fórmulas concretas un grupo de ideas o de hechos aislados, es que, contrariamente a lo que parecería natural, estas fórmulas permiten luego deducir consecuencias inesperadas

Se podría creer que « las fórmulas no pueden contener más de lo que se ha metido en ellas » y sin embargo, debido posiblemente a que sin sospecharlo se introduce en ellas mucho más de lo que se intenta, muchas veces, una vez planteada matemáticamente una teoría, reducidos a fórmulas sus principios, resulta que se deducen de ellas muchas consecuencias que no se habían previsto y que resultan ciertas.

En la Física abundan ejemplos de este hecho. Es clásico y muy citado el caso de las ecuaciones de Maxwell, que escritas para condensar todos los fenómenos electromagnéticos conocidos, se vió que contenían la propagación ondulatoria de la electricidad, lo que fué comprobado más tarde por Hertz.

Más moderno es el descubrimiento del mesón. El físico japonés Yukawa, en 1935, al expresar mediante una fórmula matemática el potencial de atracción entre dos nucleones (potencial de Yukawa), fórmula que escribía para explicar un grupo de fenómenos, se encontró, como consecuencia no esperada, que como contrapartida de los fotones del campo electromagnético debían existir, en el campo nuclear, partículas pesadas cuya masa permitía la fórmula calcular. Como estas partículas no se conocían se creyó primeramente que ello era un inconveniente de la teoría, hasta que poco después se encontraron efectivamente las partículas previstas, con la masa prevista: fueron los llamados mesones.

Un hecho análogo, tal vez más instructivo porque prueba la confianza que hay que tener en las fórmulas matemáticas, ocurrió con las ecuaciones de la gravitación de Einstein. En el interior de la materia estas ecuaciones se escriben

$$R_{ji} - \frac{1}{2} g_{ij} R = - \varkappa T_{ij} \qquad [9]$$

donde R_{ij} es el tensor de Ricci del espacio tiempo, g_{ij} el tensor fundamental, R la curvatura escalar, $\varkappa$ una constante universal y T_{ij} el tensor-energía de la materia (nulo fuera de la materia). Al aplicar las ecuaciones [9] para obtener la forma global de todo el espacio tiempo, suponiendo en él un reparto uniforme de la materia, y suponiendo al mismo estático, es decir, invariable con el tiempo, resulta que el sistema es incompatible a no ser que sea « vacío », con densidad de materia nula. Como este hecho no se ajusta a la realidad, la única manera de salvar la teoría pareció

ser la de añadir a las ecuaciones [9] un término complementario λg_{ij}, con una nueva constante universal λ que se llamó constante cosmológica. Sin embargo esto supuso una falta de fe en las ecuaciones [9]; en vez de corregirlas, se debió aplicarlas estrictamente, aun sacrificando otras hipótesis que parecían naturales. En efecto, si en vez de suponer el universo estático se supone que puede variar con el tiempo (universo con curvatura función del tiempo), las ecuaciones [9] ya no resultan incompatibles. Lo que ocurre entonces es que el radio de curvatura del universo resulta variable con el tiempo, hecho confirmado más tarde por Hubble y que constituye la llamada « expansión del universo ». Esta « expansión » resultó, por tanto, estar ya contenida en las ecuaciones de la gravitación, apesar de que el mismo Einstein no sólo no lo sospechó, sinó que creyó más lógico modificar las ecuaciones antes que aceptar esta consecuencia que parecía absurda.

° ° °

Con los ejemplos anteriores vemos que un primer aspecto de los problemas actuales de la matemática es el de matematizar teorías que todavía no lo han sido. Después del éxito de las matemáticas en la física clásica, ha venido la física moderna en que este éxito ya no es tan claro ni positivo. Para explicar muchos fenómenos experimentales, de la estructura del átomo principalmente, ha sido necesario crear una gran variedad de nuevos modelos matemáticos, que han resultado aplicables en ciertos casos, pero que han fracasado en otros. En el fondo de toda la física moderna es de esperar que haya una estructura matemática única para todos los fenómenos, pero todavía no ha sido encontrada.

De igual actualidad son las aplicaciones a la economía y ciencias sociales, en cuya dirección el libro citado de von Neumann y Morgenstern constituye los principios de lo que puede ser una importante teoría y la Cibernética de N. Wiener es sólo un programa tal vez excesivamente ambicioso.

Quedan después los problemas dentro de la matemática misma. En este sentido cada rama tiene sus problemas propios, de naturaleza muy diversa, lo que hace imposible dar una característica común a todos. Es necesario elegir un punto de vista y contentarse en vislumbrar una determinada sección del horizonte matemático.

Si nos ponemos en el campo de la Geometría, incluyendo varias ramas más o menos relacionadas con ella, existe actualmente un aspecto bien definido que caracteriza la dirección hacia la que tienden a evolucionar y en las que se trabaja con mayor intensidad. Se trata de los llamados problemas « en grande » (en inglés « in the large », en alemán « im Grössen »). Consisten en lo siguiente: El cálculo diferencial ha permitido estudiar bien las propiedades de cualquier curva, superficie o variedad (o cualquier elemento matemático por ellas representado, como los grupos continuos) alrededor de un punto, o sea « en pequeño », pero salvo en casos aislados no se ha podido, de estas propiedades, deducir consecuencias sobre toda la curva, superficie o variedad considerada en su conjunto; estas últimas serían las propiedades « en grande » que actualmente se trata de encontrar. Veamos algunos ejemplos que aclaren la cuestión:

1. En la teoría de superficies clásica se supone siempre tratar de una región de superficie en la cual existe un sistema de coordenadas curvilíneas u, v tal que por cada punto pasa una y una sola curva del sistema u y una y una sola del sistema v. Supongamos una superficie cerrada S, ¿existirá siempre un sistema de coordenadas de este tipo válido para toda la superficie?

Esto es un ejemplo de geometría diferencial « en grande », puesto que se trata de ver si es posible extender a toda una superficie una propiedad bien simple y conocida para regiones pequeñas de la misma. En este caso el problema está resuelto, con el resultado curioso de que para que sea posible es necesario y suficiente que la superficie S sea del mismo tipo topológico que el toro. Para una esfera, por ejemplo, no es posible.

2. La esfera goza de la propiedad notable de que todas sus geodésicas (los círculos máximos) son curvas cerradas. Lo mismo ocurre para la hiperesfera del espacio de n dimensiones (lugar de los puntos cuyas coordenadas satisfacen la ecuación $x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2 = R^2$). Para el caso de superfices ($n = 2$) se sabe que existen y han sido bien estudiadas otras superficies, distintas de la esfera, con la misma propiedad de tener todas sus curvas geodésica cerradas. En cambio para variedades de dimensión superior a dos ¿existirán también variedades distintas de las hiperesferas tales que todas sus geodésicas sean curvas cerradas? La respuesta no se conoce.

3. Interesantes y difíciles son los problemas de « inmersión » de una variedad dentro de otra. Por ejemplo, se sabe que no existe ninguna superficie de curvatura constante negativa que pueda estar contenida en el espacio ordinario de 3 dimensiones sin presentar singularidades; es decir, las superficies de curvatura constante negativa no son inmersibles en el espacio ordinario. ¿Lo serán en un espacio euclidiano de mayor número de dimensiones?

Más general: ¿es siempre una variedad de Riemann inmersible en un espacio euclidiano?

Ambos problemas son fáciles de resolver (por la afirmativa) « en pequeño », es decir, para porciones suficientemente limitadas de superficie o variedad, pero no se han podido resolver « en grande », para la variedad completa.

4. — S. Bochner ha obtenido el siguiente resultado (9): si el tensor de Ricci $R_{jk} = R_{ijkl}g^{il}$ de una variedad de Riemann cerrada es positivo y definido, el número de Betti (o coeficiente de conexión) de primer orden de la variedad es cero. Resultado interesante que vincula una propiedad « en pequeño », si bien cumplida en cada punto de la variedad, con una propiedad « en grande » que depende de la estructura topológica de la misma. La geometría diferencial actual tiende a resolver problemas de tipo análogo. El teorema de Bochner permite únicamente decidir si el primer número de Betti es o no nulo, pero ¿existirán otros tensores u otras formas cuadráticas, de cuyo comportamiento se pueda deducir el valor o tan sólo una acotación para los números de Betti de orden superior? Algunos resultados han sido obtenidos en este sentido por Hodge (10) y el mismo Bochner (11), pero en general se trata todavía de un campo prácticamente desconocido en cuya exploración están trabajando los mejores geómetras de nuestros días (12).

La Topología trata toda ella de problemas « en grande ». De aquí su gran desarrollo en los últimos años y sus ramificaciones a todas las partes de la matemática. Una interesante recopilación de proble-

(9) *Vector fields and Ricci curvature,* Bulletin of the American Mathematical Society, vol. 52, 1946.

(10) *Theory and applications of Harmonic Integrals,* 1941.

(11) *Curvature and Betti numbers,* I, II, Annals of Mathematics, vols. 49 y 50 (1948-1949).

(12) Más detalles y otro tipo de problemas se encuentran en la exposición de S. S. Chern, *Some new viewpoints in Differential Geometry in the large,* Bulletin of the American Mathematical Society, vol. 52, 1946.

mas pendientes en Topología y en la teoría de grupos con ella relacionada puede verse en el artículo de S. Eilenberg titulado *On the problems of Topology*, Annals of Mathematics, vol. 50, 1949.

Un campo en que los nuevos puntos de vista se manifestan en todas sus brillantes perspectivas es el llamado « Cálculo de Variaciones en grande » creado por el matemático norteamericano Marston Morse. Se trata, con algunas variantes, de problemas del tipo siguiente: dados dos puntos A y B sobre una superficie o variedad ¿cuántas geodésicas habrá que los unan?; o bien, si A y B coinciden, ¿cuántas geodésicas cerradas contiene una superficie o variedad dada? De este tipo de problemas se conoce, en general, sóla una acotación inferior para el número de geodésicas.

Vale la pena que demos una idea de cómo Morse atacó este tipo de problemas, mezcla interesante de análisis y topología. Consideremos todas las curvas c de la variedad que unen A y B, como puntos c de un espacio funcional F. Sea $L(c)$ la longitud de la curva c, es decir, $L(c)$ es una función de punto definida sobre F. El problema queda convertido en el siguiente: dada una variedad F de puntos c y una función $L(c)$ sobre la misma, hallar los *puntos estacionarios* (o puntos *críticos*) de $L(c)$ sobre F. En este sentido Morse logra las desigualdades fundamentales $M_k \geqq R_k$, que relacionan los números M_k de puntos estacionarios de tipo k (esta clasificación de los puntos estacionarios en tipos es un problema topológico), con los números de Betti R_k de la variedad. Por tanto bastará conocer estos últimos para el espacio funcional F para poder asegurar la existencia de un cierto número mínimo de geodésicas que unen A con B.

El mismo método de Morse es aplicable a la solución de otros tipos muy diversos de problemas. Se puede resolver, por ejemplo, el siguiente: sean dadas en un plano n curvas cerradas con tangente en cada punto y sin puntos dobles; llamemos « polígono de luz » a todo polígono cerrado $A_1 A_2 A_3 \ldots A_n A_1$ cuyos vértices estén sobre cada curva y que pudiese ser recorrido por un rayo de luz tal que en cada vértice se reflejara sobre la curva correspondiente como si ésta fuera un espejo, según las leyes ordinarias de la reflexión. Se demuestra entonces, mediante las desigualdades de Morse mencionadas, que existen siempre, por lo menos, 2^n polígonos de luz ([13]).

([13]) Otros ejemplos de aplicación del mismo método se pueden ver en M. Morse, *What is analysis in te large?, American Mathematical Monthly*, vol. XLIX, 1942.

Del mismo tipo, aunque todavía más difíciles, son los problemas sobre superficies de área mínima limitadas por un contorno dado, problemas estudiados principalmente por R. Courant. La cuestión de hallar una superficie de área mínima cuyo contorno sea una curva cerrada dada constituye el llamado problema de Plateau (1873) en el que han trabajado los más insignes geómetras del último cuarto del siglo pasado y del actual. Se consiguió demostrar la existencia de por lo menos una tal superficie para cada contorno que cumpliese ciertas condiciones muy amplias de regularidad. Pero queda pendiente: dado un contorno, se puede saber cuántas superficies de área mínima puede limitar? ¿existen curvas que sean contorno de infinitas superficies mínimas? Experimentalmente es fácil tratar la primera cuestión, simplemente sumergiendo un alambre de igual forma que la curva dada en una solución jabonosa y ver la membrana que se forma (ella es una superficie mínima); se observa, en ciertos casos, la posibilidad de que se formen diferentes tipos de membranas para un mismo contorno. Sin embargo el tratamiento matemático del problema es una cuestión abierta.

En estos, como en la mayoría de los problemas « en grande », se nota la falta de un instrumento matemático que sea de aplicación general para todos. El cálculo diferencial ha dado resultados magníficos para los problemas « en pequeño »; la topología los está dando para problemas « en grande » cuyos datos sean también de la misma naturaleza. Falta el mecanismo que a partir de datos « en pequeño » (como son las condiciones de que una curva sea geodésica, o que una superficie sea mínima, pues lo primero equivale a que sea nula la curvatura geodésica en cada punto y lo segundo a que lo sea la curvatura media) permita deducir consecuencias « en grande ».

° ° °

En otros muchos capítulos de la matemática se presentan también innumerables problemas no menos importantes ni de menos actualidad. Como ya dijimos, nos hemos tenido que colocar en un ángulo particular y limitado desde el cual sólo una parte reducida del edificio matemático se puede vislumbrar. Pero nuestro objeto era sólo dar una idea de los esfuerzos que hoy, como en todas las épocas pasadas, realizan los matemáticos tanto para resolver los problemas que ellos mismos se van planteando, como para reducir al cálculo

matemático todas las disciplinas que gobiernan o influyen en las actividades humanas.

Respecto esto último, incluso a veces se ha pretendido extrapolar las posibilidades de la matemática y deducir de sus fórmulas resultados trascendentes; ya desde Pitágoras se ha intentado dar un sentido místico a las fórmulas matemáticas o aplicarlas a las llamadas ciencias ocultas: astrología, quiromancia, etc. Todo ello dirigido a adivinar el porvenir. Proyectos fantásticos, por suerte. El interés de la vida radica precisamente en el desconocimiento del mañana; el día que al nacer se supiera ya el destino de cada uno, no valdría la vida la pena de ser vivida; la continua y eterna esperanza es lo que da aliciente para seguir luchando y la vida es lucha.

Menos fantástico es el sueño de llegar a matematizar la economía, la sociología, las leyes, hoy un tanto vagas, que regulan las relaciones mutuas entre los hombres y los países, llegando a resolver las disputas, como pretendía Leibniz, con un « calculemos ». Proyecto menos fantástico pero que tampoco ha de ser posible, pues por encima del frío cálculo y de las rígidas leyes de la lógica, las acciones humanas estarán siempre influidas por la pasión, que procede del alma, con sus infinitos matices, que por ser soplo divino ha de conservar eternamente la poesía que impide su sujeción a ninguna lógica y a ninguna matemática.

BIBLIOGRAFÍA

VILLALOBOS, C. y J. — Atlas de los colores. Colour Atlas. 1 vol., 38 + 2 láminas, 90 pág. de texto. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, 1947.

En las 38 láminas de este atlas figuran, en esmerada gradación, 7279 colores distintos para la simple vista normal; vale decir casi siete veces más colores que los registrados en la segunda y última edición (año 1912) de la « Nomenclatura de Ridgway » usada frecuentemente por los naturalistas.

En los casos en que hay que clasificar colores que no son exactamente los contenidos en el atlas, es posible interpolar entre los que están representados, y con este recurso se llega a catalogar más de 60.000 colores diferentes, el doble, aproximadamente, del número que según se dice alcanzaron los romanos en la extraordinaria policromía de sus mosaicos. Conviene decir, sin embargo, que en las aplicaciones corrientes del atlas no es necesario echar mano del señalado recurso.

Este álbum constituye, pues, un verdadero diccionario de los colores, de admirable amplitud y de gran utilidad para los naturalistas, arquitectos, industriales, artes gráficas, decoradores, pintores, filatelistas, etc.

Uno de los autores de la obra, a quien, según se comprueba, el problema de la clasificación de los colores preocupaba desde largo tiempo atrás, concretó en un trabajo publicado en 1931 en estos *Anales* (*) ideas bien definidas al respecto. En dicho trabajo explicó que la variedad de matices que Newton distinguió y se acostumbra describir en el espectro solar, provienen de que los espectros que se consideran son impuros, por ser obtenidos mediante rendijas excesivamente anchas, y que en condiciones de pureza ese espectro muestra solamente tres secciones homogéneas, ocupadas respectivamente por las luces roja, verde y azul, las mismas que en los experimentos de Young resultaron elementales, suficientes e indispensables para obtener por mezcla todos los demás colores.

Es esta base tricromètrica la que han utilizado los autores para realizar su atlas, y para individualizar cada uno de los colores representados han adoptado una práctica notación de tres símbolos, tres coordenadas podríamos decir, indicativas, respectivamente, de lo que ellos llaman tintes, valor de luminosidad (sensación de más claro o más obscuro) y grado de cromicidad (sensación de más fuerte o más débil).

Treinta y ocho son los tintes establecidos y representados en otras tantas

(*) VILLALOBOS DOMÍNGUEZ, C. « Investigaciones sobre los espectros impuros y sus consecuencias para la teoría de los colores». *Anales de la S. C. A.* Tomo CXI, Etr. I, año 1931.

láminas que contiene cada una, dentro de su propio tinte, doce grados distintos de cromicidad y diecinueve valores diferentes de luminosidad. A esto debe agregarse, comunes a todas las láminas, diecinueve colores grises o neutros, el blanco y el negro. Eliminados algunos colores muy obscuros y otros muy claros, cuya diferencia con los vecinos el ojo humano no puede apreciar, cada lámina registra 191 colores y sumando a ellos los neutros, el blanco y el negro, resultan en total: $38 \times 191 + 21 = 7279$ colores, tal como lo hemos ya mencionado.

Los 38 tintes de la clasificación son los que se detallan a continuación usando la terminología de los autores:

Tres tintes simples: scarlet, green, ultramarine.
Tres tintes dobles principales: yellow, turquoise, magenta.
Seis tintes dobles transitivos: ruby, orange, lime, emerald, cobalt, violet.
Veintiseis intercalares: gradaciones entre los anteriores.

Explican dichos autores que han usado palabras inglesas para la designación de los tintes, porque no han encontrado en castellano doce palabras del mismo significado que tengan iniciales diferentes entre sí, característica ésta que, según se verá, tiene importancia para la aplicación de la nomenclatura adoptada.

Los símbolos para individualizar los tintes son las iniciales de aquellas palabras inglesas en el caso de los típicos; vale decir: R, S, O, Y, L, G, E, T, C, U, V, M. Para los tintes intercalares se usan dobles y triples letras indicativas de los símbolos de los tintes típicos entre los cuales se encuentra en el espectro el tinte intercalar que se quiere designar. Así, VM es el tinte cromáticamente equidistante de « violet » y « magenta »; VVM es un tinte entre « violet » y « magenta », pero más cercano a aquél que a éste; MMV es otro tinte entre « magenta » y « violet », pero más próximo a M que a V; etc.

Los valores de luminosidad se simbolizan por la serie de los números desde 1 a 19, y los grados de cromicidad se representan con la notación 1º, 2º, 3º,..., 12º. De tal manera el color G-9-10º, por ejemplo, se encontrará en el atlas en la lámina G y dentro de ella en el lugar en que se cruzan las coordenadas valor 9 —escala anotada en el margen derecho de la lámina— y grado 10 —escala escrita al pie de la lámina—, y en ninguna otra parte.

La última columna de la izquierda de cada lámina representa la escala de los colores neutros (obtenida por dosificación óptica de las sensaciones de blanco y negro), y la primera de la derecha contiene los colores del tinte a que corresponde la lámina en su más alto grado de cromicidad. Esta es la columna que da la escala de los colores francos del tinte que encabeza la lámina y entre dichos colores se encuentra el « color saturado », señalado con un asterisco a la altura que su propio valor le asigna, altura variable de una a otra lámina. Los once colores intermediarios entre un neutro y un franco del mismo valor de luminosidad conservan dicho valor. El conjunto de todos los colores completa dentro de cada lámina una superficie rectangular.

Un índice cortado que aparece en el costado derecho del block formado por las láminas, y que contiene los símbolos que distinguen a cada tinte o lámina

y la reproducción del correspondiente color saturado, facilita apreciablemente la búsqueda de cualquier color.

En el texto del atlas, explicaciones minuciosas indican la mejor manera de usarlo para clasificar el color de cualquier muestra de material y determinar las cifras o símbolos que le corresponden; para anotar las cifras sin tener el atlas a mano; para imitar con pinturas los colores que figuran en el álbum.

Con el fin de facilitar la comparación de muestras con los colores del atlas, se ha adoptado un sistema de perforación de las láminas que evidentemente resulta muy práctico, no obstante ciertos inconvenientes de estética —que los autores advierten— que el recurso origina en la presentación de las láminas.

En una lámina especial se ha desarrollado un hexágono cromático. Este hexágono se descompone en dos triángulos equiláteros en cuyos vértices se han situado los tres tintes simples y los tres dobles principales, y ha servido a los autores como figura cromática para representar en esquema todos los colores contenidos en el atlas. La figura se presta para deducir ciertas consecuencias referentes a la clasificación de los colores en familias, y también para la determinación de los colores complementarios, que son los que en el gráfico aparecen diametralmente opuestos.

Esbozan también los autores, como anticipo de un futuro tratado especial que tienen en estudio, las posibilidades que el atlas de los colores ofrece como instrumento previo para la elaboración de una técnica de la armonía cromática, similar a la técnica de la armonía musical. Como ejemplo práctico de lo que en esta materia puede hacerse aprovechando la gradación de colores que el atlas ofrece, presentan, convenientemente ilustrado, un caso de transporte cromático —del mismo tipo que el transporte musical— realizado con un original proveniente de una pieza de cerámica inglesa y del que se han obtenido, mediante el citado transporte, seis variantes sin mengua de la armonía original.

En un apéndice se dan tablas de conversión para pasar de las designaciones de los colores contenidas en « Nomenclature of colors for Naturalist » y « Color Standards and Nomenclature » de Ridgway y en « Colores de Chromotaxia » de Saccardo, a los símbolos con que los mismos colores se individualizan en el atlas.

La utilidad de estas tablas resulta obvia, especialmente para los naturalistas, que antes han empleado aquellas nomenclaturas y claves y que se encuentran ahora con que las obras de Ridgway están agotadas y la clave de Saccardo es de muy reducida amplitud (sólo 50 colores).

Es indudable que en la preparación de este atlas se han puesto a contribución una loable prolijidad y un cuidado minucioso de todos los detalles; por su parte las artes gráficas han realizado un excelente trabajo y es de creer que las precauciones que se han tenido para la selección y aplicación de las tintas usadas para representar los colores harán que la permanencia de éstas sea muy satisfactoria.

En resumen, una obra sumamente interesante y muy útil; un testimonio elocuente del elevado perfeccionamiento que en nuestro país ha alcanzado el arte de imprimir.

ALBERT MEURICE, (1939) et CHARLES MEUBICE. — « Cours d'Analyse des Produits les Industries Chimiques ». Tomo I, Les Industries minerales, Troisieme Edition, París, 1949.

Esta magnífica obra, clara en sus conceptos como todas las obras científico-didácticas francesas, es, aunque su primera edición data de 1912 y la segunda de 1933, una valiosa contribución a las materias que trata, de fundamental importancia en nuestros medios de iniciación industrial. Este primer tomo aparecido se refiere a las principales industrias minerales, y el segundo tratará las industrias de origen orgánico. La obra ha ido ampliándose continuamente, de acuerdo con las nuevas conquistas de la investigación, aumentando especialmente su parte analítica y sintetizando, en execelentes cuadros, las experiencias para las directivas rápidas de los análisis mineralógicos. Bajo este concepto la obra es un verdadero y extraordinario manual de trabajo, una guía que ha de facilitar la labor del estudiantado de la especialidad. Trata primero, en todos sus detalles, la industria del vidrio, estudiando intensamente sus materias primas, sus análisis y su clasificación industrial, los fundentes alcalinos, las arenas, los calcáreos, los oxidantes y decolorantes, el espatofluor, etc. El análisis de la materia vítrea, con el estudio de los colorantes del vidrio, son tratados largamente, así como el examen físico y óptico del vidrio. El capítulo sobre industrias cerámicas es extraordinariamente valioso, con datos concretos sobre las materias primas, especialmente las arcillas, el caolín, las bauxitas, los feldespates, las micas, los mármoles y la sílice. Detalla los estudios analíticos, de dureza, porosidad, resistencia y tenacidad, con muchos cuadros sinópticos que facilitan la rápida labor. Sigue luego el estudio de la industria del ácido sulfúrico, del ácido nítrico, el análisis de las sales metálicas, especialmente sulfatos de cobre, hierro, cinc, estaño y sodio. El capítulo sobre los pigmentos minerales, que aquí inició, en forma algo primitiva, el Dr. Walter Schiller, es extenso y claro, con datos de alto interés científico y práctico. En medio de la sencillez didáctica, al alcance de los que se inician, la obra es un conjunto de conocimientos científicos, escrita con la claridad de un método de laboratorio. Dada nuestra pobreza bibliográfica respectiva, el libro será de inmensa utilidad en nuestras bibliotecas y en las empresas que aquí explotan las industrias de origen mineral. La vuelta de la Mineralogía a los programas de enseñanza secundaria, auspiciosa para el momento nacional, tendrá en esta obra una fuente de información.

DR. JOSÉ LIEBERMANN.

OMISION

En tomo CL, Entrega II, pág. 73, entre renglones 24 y 25 se ha omitido este otro:

1946: Dr. Jorge Magnin e Ing. Emilio Rebuelto.

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SMITHSONIAN INSTITUTION
DEC 29 1950
NATIONAL MUSEUM

DIRECTOR: ALBERTO G. URCELAY

OCTUBRE 1950 — ENTREGA IV — TOMO CL

SUMARIO

Pág.

ANTONIO MARTÍNEZ. — Notas coleopterológicas. - Nuevo subgénero y especies de *Glaphyrocanthon* Martínez, 1948 159

ALFONSO ANDRÉS VIDAL. — Influencia del tratamiento en autoclave sobre algunas propiedades de las proteínas del grano de maíz 173

LAS SESIONES CIENTÍFICAS ARGENTINAS:

Su primera reunión. Relato por el doctor A. Sánchez Díaz 186

BERNARDO A. HOUSSAY. — El papel de la ciencia 197

NOTICIARIO 210

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1950-1951)

Presidente ..... Ingeniero Doctor **Eduardo M. Huergo**
Vicepresidente 1º ..... Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vicepresidente 2º ..... Doctor **Eduardo Braun-Menéndez**
Secretario de actas ..... Doctor **Antonio Casacuberta**
Secretario de correspondencia. Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero ..... Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario ..... Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**

Vocales .....
Ingeniero **Luis M. Ygartúa**
Doctor **Venancio Deulofeu**
Ingeniero **José S. Gandolfo**
Ingeniero **Ludovico Ivanissevich**
Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz**
Ingeniero **Gaston Wunenburger**
Doctor **Andrés López García**
Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**
Doctor **Alberto González Domínguez**

Suplentes .....
Ingeniero **Ignacio Raver**
Doctor **David J. Spinetto**
Ingeniero **Silvio J. Arnaudo**
Doctor **Elías A. De Cesare**
Ingeniero **Armando L. De Fina**
Ingeniero **Juan Esperne**

Revisores de balances anuales
Arquitecto **Carlos E. Géneau**
Ingeniero **Pedro Mendiondo**

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

NOTAS COLEOPTEROLOGICAS IV

POR

ANTONIO MARTINEZ

NUEVO SUBGENERO Y ESPECIES DE *GLAPHYROCANTHON* MARTINEZ, 1948

(Col. Scarabeineae)

Cuando describíamos el género *Glaphyrocanthon*, nunca llegamos a suponer que en el corto espacio de tiempo que media entre el primer trabajo y éste, hubieran podido aparecer nuevas especies, que nos obligan a efectuar un corte subgenérico para contener a una de las descriptas en aquel primero y una nueva que describimos más adelante.

Ya cuando describimos al *Gl. rufocoeruleus*, nos llamó mucho la atención el largo anormal de los protarsos y las cortas mesotibias, cuyos tarsos las sobrepasaban muy evidentemente, pero supusimos que podrían ser caracteres específicos, y optamos por no efectuar comentario alguno acerca de éstos.

Al describir las dos especies del género obtenidas en Bolivia, y cuando confeccionamos la clave específica, *rufocoeruleus* se separaba inmediatamente del otro grupo por los caracteres arriba anotados, pero, como en el anterior trabajo, por ser la única especie con éstos, no efectuamos el corte subgenérico que habíamos pensado hacer.

Posteriormente a la aparición del último trabajo, tuvimos la oportunidad de poder estudiar unos materiales de Bolivia y Venezuela, los primeros en parte remitidos por el Sr. Rodolfo Zischka y en parte coleccionados por nosotros, y los segundos enviados por el Sr. René Lichy y que, por falta de tiempo, no habíamos podido estudiar, habiéndolos incluído en la colección entre el material para revisar como *Canthon subhyalinoides*, determinación ésta efectuada por el R. P. Francisco S. Pereira, C. M. F. de Bello Horizonte,

DEC 2 9 1950

Brasil, a quien se la habíamos remitido como *Glaphyrocanthon* sp. n.; la segunda especie la incluímos en la colección como *Canthon vitraci*?. Posteriormente hemos podido estudiar al supuesto *C. subhyalinoides*, y hemos podido confirmar aquel primer punto de vista, es decir, la inclusión en el género *Glaphyrocanthon*, pero efectuando con ésta y con *rufocoeruleus* un corte subgenérico por las afinidades que poseen y que las apartan perfectamente del grupo típico de especies; para ello hemos tomado como tipos de los subgéneros a las dos primeras especies descriptas, el *Gl. variabilis* para *Glaphyrocanthon* « sensu strictu » y el *Gl. rufocoeruleus* para el nuevo subgénero, al que proponemos el nombre de *Coprocanthon*.

Coprocanthon Subgen. n.

οχπρος = estiercol; χανθων = scarabaeus (nombre de insecto)

Especies medianas; tibias anteriores no bruscamente ensanchadas, con los tarsos muy largos y por lo menos el doble de largos del ancho del ápice distal; mesotibias cortas, los mesotarsos, en conjunto, mucho más largos que la tibia respectiva; metatarso en las patas posteriores igual o un poco más corto que el segundo tarsito (♀♀ únicamente).

Clave para los subgéneros de *Glaphyrocanthon*

1. — Protarsos no más largos o apenas un poco más largos que el ancho distal de la protibia; mesotarsos del largo o más cortos que la tibia respectiva. Subgenotipo: *Gl. variabilis* Martínez ..... Subgen. *Glaphyrocanthon* s. str.
Protarsos mucho más largos que el ancho distal de la protibia; mesotarsos evidentemente más largos que la tibia respectiva. Subgenotipo: *Gl. rufocoeruleus* Martínez ..... Subgen. *Coprocanthon* n.

Clave para las especies del Subgénero *Coprocanthon* n.

1. — Cabeza y pronoto con la superficie lisa y este último con ángulo lateral bien evidente; élitros vistos con poco aumento sin estriación aparente. Especie menor. Largo: 6,1-4,5 mm; ancho máximo: 3,9-2,8 mm; ancho del pronoto: 3,4-2,1 mm aproximadamente. Venezuela.
1. — *Glaph.* (*Coprocanthon*) *rufocoeruleus* Martínez
Cabeza siempre y pronoto generalmente micropunteados y este último lateralmente con un ángulo obtuso y poco aparente; élitros vistos con poco aumento con estría sutural y las 2-5 siempre indicadas. Especie mayor. Largo: 10,3-7,5 mm; ancho máximo: 5,9-4,5 mm; ancho del pronoto: 5,1-3,6 mm aproximadamente. Bolivia.
2. — *Glaph.* (*Coprocanthon*) *gutierrezi* sp. n.

Glaphyrocanthon (Coprocanthon) Gutierrezi sp. n.

(Figs. 1 *a*, *b*, *c*; 2 *a*, *b*)

Diagnosis. — Oval, brillante. Color negro con las siguientes partes de color castaño amarillento o amarillo anaranjado: pronoto lateralmente, región proximal de los proepisternos, una larga faja transversal medial en los élitros, palpos maxilares y labiales, profémures en la región proximal, protibias en la región distal excluyendo dientes, protarsos, meso y metafémures, meso y metatibias excluyendo los ápices proximal y distal, los quintos tarsitos y uñas de las mismas patas; las partes de coloración negra, a veces, con tenue reflejo verdoso o purpurino, más intenso sobre la región dorsal de la cabeza y pronoto; pelosidad que puede cubrir las diferentes regiones del cuerpo de color castaño amarillento claro. Cabeza con el borde clipeal bidentado, la superficie muy tenuemente micropunteada; pronoto con el borde lateral sinuoso y la superficie generalmente micropunteada; élitros con estrías mediales aparentes con algún aumento; proepisternos con carena transversal abreviada; fémures de las meso y metapatas sin margen en la cara ventral; pigidio convexo, marginado, el margen careniforme que lo limita del propigidio poco anguloso. Escultura fundamental, con 48 aumentos chagrinada.

Descripción. — *Cabeza*: Borde clipeal con dos dientitos triangulares paramedianos ligeramente levantados y de ápice aguzado, lateralmente a éstos el borde arqueado y ligeramente sinuoso; posteriormente a los dientes con una depresión poco profunda y de límites imprecisos; mejillas sin ángulo anterior saliente y con el surco que las separa medialmente del clípeo poco impreso. Superficie microscópicamente punteada, pudiendo los puntos desaparecer o tornarse muy ralos en la depresión clipeal y en la mitad caudal de las mejillas; en algunos ejemplares ♂♂ sobre la frente y en el medio con una callosidad granuliforme microscópica.

Región ventral con el clípeo micropunteado y con algunos pelos, las mejillas con una hilera de puntos pelíferos que marginan el borde lateral y con los pelos sedosos y algo salientes, la región ventral de las piezas bucales, excluyendo palpos maxilares y tercer palpito labial, cubierta de pelos.

Tórax: Pronoto con los ángulos proximales ligeramente salientes y de ápice redondeado, los ángulos caudales obtusos, pero bien marcados; bordes marginados, el caudal muy finamente y junto a los ángulos con una escotadura pequeña arqueada bien evidente,

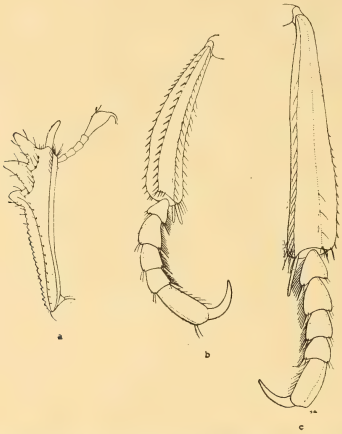


FIG. 1. — *Glaphyrocanthon* (*Coprocanthon*) *gutierrezi* sp. n. Esquema de las tibias. *a*, pata anterior; *b*, pata media; *c*, pata posterior. × 10.

los bordes laterales muy obtusamente angulosos en el medio y siendo el borde desde ese ángulo hacia la región proximal sinuoso y hacia la región caudal recto. Superficie micropunteada, sobre el disco siempre, hacia los bordes laterales y anterior más rala, a veces llega a faltar, lateralmente y sobre la región caudal con un tuberculito microscópico que puede tener posteriormente una depresión diminuta; sin impresión preescutelar ni surco medio longitudinal.

Prosterno impunteado, carenado proximalmente.

Proepisternos con la depresión proximal poco insinuada, la carena transversal que la separa de la región caudal abreviada, no alcanzando el borde lateral, el que tiene, en la mitad proximal, un dentículo pequeño. Superficie impunteada, glabra.

Mesonoto con cada élitro del doble del largo del pronoto aproximadamente, sin depresión escutelar evidente; estrías con la primera notable, biimpresa y con depresiones puntiformes imprecisas, segunda a quinta a veces ligeramente realzadas y con algunos puntos

ralos y muy poco definidos, otras veces sin puntos y poco notables; interestrías anchas, impunteadas, la tercera en la base proximal con un microscópico tuberculito; tubérculo humeral aparente; epipleuras angostas.

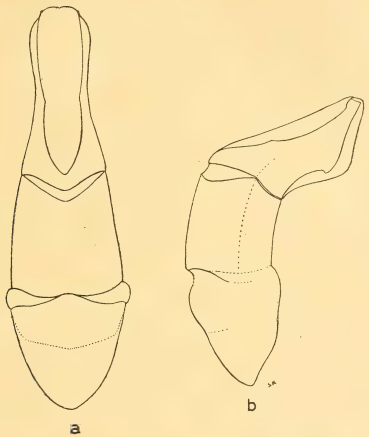


Fig. 2. — *Glaphyrocanthon* (*Coprocanthon*) *gutierrezi* sp. n. Esquema del órgano copulador del ♂; *a*, frontal; *b*, lateral. × 20.

Mesosterno con una depresión proximal que no alcanza a los bordes laterales y cubierta de tomento, la superficie en el resto es punteada rala y microscópicamente, y puede llegar a faltar lateralmente, sobre los bordes laterales y detrás de la depresión con un ligero surco oblicuo algo impreciso; sutura meso-metasternal casi recta en el medio.

Mesoepisternos impunteados.

Metasterno en la mitad proximal con depresión microscópica, el resto levemente convexo y sin relieves aparentes, impunteado o con micropuntos en el medio y sobre la región caudal.

Metaepisternos impunteados, caudal y medialmente con tuberculito microscópico.

Patas anteriores con los fémures en el borde proximal marginados con pelos sedosos y no muy tupidos; tibias normalmente ensanchadas distalmente, con dos dientes en el borde lateral y uno látero distal aguzados y con algunos pelos, entre ellos y hacia el ápice proximal

con denticulación pequeña y bien aparente, espolón falciforme; tarsos filiformes, alrededor de dos veces más largos que el ancho del ápice distal de la tibia, primero y quinto tarsitos los más largos y este último fuertemente engrosado distalmente y con dos uñitas fuertes y curvadas. Patas medias con los trocánteres bien ensanchados y en el borde caudal con un mechoncito de cerdas; fémures en la cara ventral impunteados y sin marginación, los bordes glabros; tibias ensanchadas distalmente, todos los bordes marginados con cerditas, el ápice distal con dos espolones espiniformes y siendo el medial más largo que el primer tarsito y el lateral del largo o ligeramente más corto que éste; tarsos aplanados, quinto tarsito tan largo como el tercero y cuarto reunidos y con dos uñas desiguales y robustas, los bordes mediales marginados de cerditas, los laterales con éstas sólo en la región distal. Patas posteriores con las coxas surcadas e impunteadas; trocánteres semejantes a los del par precedente, pero algo más ensanchados y aguzados lateralmente; fémures ventralmente inmarginados, impunteados y de bordes glabros; tibias con el ensanchamiento distal más atenuado, igualmente los bordes menos aparentes y con la ornamentación de cerdas más rala e inaparente, espolón distal más largo que el primer tarsito, espiniforme, grácil; tarsos poco más cortos que la tibia, el quinto tarsito algo más corto que la reunión del tercero y cuarto, las uñas también desiguales y muy poco curvadas como en el par precedente.

Abdomen: Esternitos lateralmente y en los bordes ligeramente deprimidos, impunteados; quinto esternito el más corto.

Pigidio en triángulo curvilíneo, el margen careniforme que lo separa del propigidio con muy poco relieve; superficie ligeramente convexa, impunteada, escultura fundamental, al igual que en los esternitos, visible con poco aumento.

Largo: 10,3-7,5 mm; ancho máximo: 5,9-4,5 mm; ancho del pronoto: 5,1-3,6 mm aproximadamente.

♂: Espolón de las protibias más ancho y curvado; depresiones laterales de los esternitos más profundas; sexto esternito muy corto en el medio y con el borde proximal sinuoso.

Ejemplares examinados y habitat. — 1 ♂ Holotipo y 1 ♂ Paratipo de Bolivia, departamento de La Paz, provincia de Nor Yungas, zona de Sacramento (camino entre Unduavi y Sacramento,

alrededor de los 2500 metros de altura (Juana P. Ramos de Martínez y A. Martínez coll., sobre excrementos humanos), en mi colección; 4 ♂♂ Paratipos del mismo país, departamento de Cochabamba, Yungas del Palmar, 2000 metros de altura (R. Zischka leg.), 2 ♂♂ en mi colección y 2 ♂♂ en colección del señor Zischka.

♀: Protibias con un solo dentículo entre el diente medio y el distal, espolón más corto, fino, aguzado y menos curvado que en el ♂; depresiones laterales de los esternitos más superficiales y menos aparentes, sexto esternito más largo en el medio que lateralmente, borde proximal del mismo no sinuoso en el medio.

Ejemplares examinados y habitat. — 1 ♀ Alotipo de Bolivia, provincia de Nor Yungas, Sacramento, 2000 metros de altura aproximadamente (Juana P. R. de Martínez y A. Martínez coll.); 7 ♀♀ Paratipos del mismo país, departamento de Cochabamba, Yungas del Palmar, 2000 metros de altura (R. Zischka leg.); Alotipo ♀ y 4 Paratipos ♀♀ en mi colección, 3 Paratipos ♀♀ en colección Zischka.

Se diferencia muy bien de *Glaphyrocanthon* (*C.*) *rufocoeruleus* m. por su forma muy alargada, la conformación del espolón de las protibias en los ♂♂, forma de los dientes clipeales, forma y escultura del pronoto, élitros, parámeros de los ♂♂, etc.

Tengo el agrado de dedicar esta especie a mi gran amigo y colega de Chile don Ramón Gutiérrez A., a quien la entomología chilena y neotropical debe no pocas contribuciones para su mejor conocimiento.

Glaphyrocanthon (s. str.) simulans sp. n.

(Figs. 3 *a*, *b*, *c*; 4 *a*, *b*; 5)

Diagnosis. — Oval, negro o negro verdoso muy obscuro con las piezas bucales y patas de color castaño rojizo más claro en los palpos, espolones y tarsos, en el pronoto y en la cara ventral de los fémures con levísimo reflejo verdoso azulado o purpurino; pelosidad que cubre las diferentes partes del cuerpo castaño amarillenta o amarilla, ora más clara, ora más obscura. Cabeza con el borde anterior sexdentado, los dientes muy pequeños; pronoto con los ángulos anteriores aguzados, el borde lateral anguloso, la superficie chagrinada; proepisternos con carena transversal entera; élitros con las estrías microscópicas, pero aparentes con aumento y más notables

en la región proximal; fémures de las meso y metapatas en la cara ventral y sobre el borde proximal inmarginados; pigidio ensanchado, ligeramente entumecido en el medio, el borde libremente semicircular, el margen careniforme que lo separa del propigidio arqueado y no anguloso. Escultura fundamental chagrinada y con microscópicas cerditas que cubren casi todo el cuerpo y en las ♀♀ sólo visible con más de 60 aumentos y según la incidencia de la luz.

Descripción. — *Cabeza*: Borde clipeal con cuatro dientitos triangulares, los paramedios mayores de ápice romo y ligeramente levantado, los laterales ensanchados y poco acentuados; mejillas anteriormente angulosas, el ángulo formando un diente obtuso y

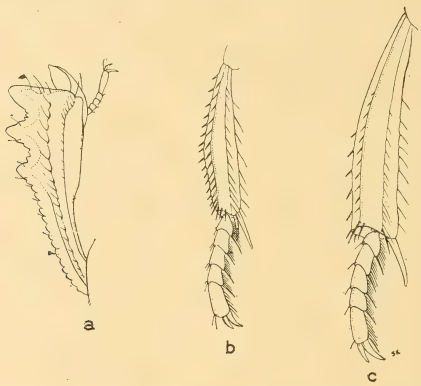


Fig. 3.— *Glaphyrocanthon* (*Gl.*) *simulans* sp. n. Esquema de las tibias. a - Pata anterior; b - Pata media; c - Pata posterior.

pequeño, separadas del clípeo por una sutura sulciforme microscópica. Superficie del clípeo y mejillas sin relieve alguno; porción dorsal de los ojos angosta y pequeña.

Región ventral con la superficie micropunteada muy tenuemente y con cortos pelitos que son salientes sobre el borde libre; piezas bucales, excepto los palpos maxilares y último palpito labial que son glabros, cubiertos ventralmente con pelosidad más o menos densa y de largo variable; antenas con la maza más clara y con tomento del mismo color que ésta.

Tórax: Pronoto con los ángulos proximales salientes, aguzados, los ángulos caudales bien marcados y obtusos; bordes marginados, el caudal solamente con la marginación algo aparente sobre la depresión preescutelar y lateralmente junto a los ángulos con una escotadura pequeña que hace aparecer a éstos dentiformes, bordes laterales obtusamente angulosos en el medio siendo el borde desde ese ángulo hacia la región caudal recto y hacia la región proximal ligeramente sinuoso. Superficie en el disco con rastros de surco longitudinal que alcanza el borde caudal, sobre esa zona con depresión preescutelar poco notable y lateralmente sobre el ángulo medio con un microtubérculo.

Prosterno impunteado.

Proepisternos con la mitad proximal excavada, la carena transversal que la separa de la mitad caudal entera y en el borde lateral, equidistando de los ángulos medio y proximal, con un microscópico dentículo. Superficie en la depresión microgranulada y con algunos pelitos, la mitad caudal ligeramente convexa, impunteada y glabra.

Mesonoto con cada élitro ligeramente más corto que el ancho del pronoto, con ligera depresión escutelar; estrías proximalmente biimpresas, la primera notable hasta el ápice caudal, las restantes más imprecisas, la humeral con débil margen careniforme hasta más o menos la mitad del élitro; interestrías impunteadas, en la tercera con un pequeño tuberculito junto al borde proximal; tubérculo humeral poco aparente; epipleuras angostas.

Mesoterno con la depresión anterior bien aparente y, como en todas las especies del género, cubierta de tomento corto y tupido, el resto de la superficie con algunos micropuntos ralos en el medio; sutura meso-metasternal casi recta.

Mesoepisternos anchos, impunteados.

Metasterno poco convexo sin relieve aparente, micropunteado.

Metaepisternos impunteados o con algunos micropuntos muy borrosos.

Patas anteriores con las coxas pelosas en los bordes proximal y caudal; fémures con la cara ventral impunteada, bordes dorsoproximal y caudal marginados con pelitos, el ventroproximal glabro; tibias normalmente ensanchadas distalmente, la cara ventral carenotuberculada longitudinalmente, el borde medial ligeramente sinuoso y el lateral tridentado en la mitad distal, los dientes pequeños de ápice ligeramente romo, con el proximal más pequeño e inapa-

rente y entre éstos y en el resto del borde con denticulación serrada, espolón distinto para los sexos; tarsos como en las otras especies del subgénero. Patas medias con el margen de las cavidades cotiloideas ancho lateralmente; trocánteres aguzados lateralmente y en el borde caudal con algunas cerditas; fémures con la cara ventral rala y microscópicamente punteada, sobre el borde proximal inmarginada y con éste en la mitad lateral peloso; tibias aparentemente ensanchadas hacia el tercio distal y de ahí paralelas hasta el ápice, bordes y ápice distal marginados de cerditas peliformes o espiniformes,

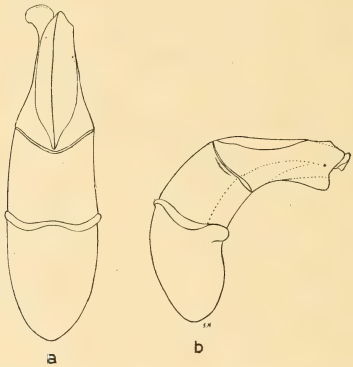


Fig. 4. — *Glaphyroacnthon* (*Gl.*) *simulans* sp. n. Esquema del órgano copulador del ♂ a - frontal; b - lateral. × 20.

espolones espiniformes y aguzados; tarsos, incluídas las uñas, del largo o un poco más cortos que la tibia, las uñas poco curvadas y robustas, desiguales, los bordes de los tarsitos marginados de cerdas como en las otras especies del género. Patas posteriores con las coxas surcadas e impunteadas; fémures en la cara ventral impunteados, sin margen aparente sobre el borde proximal, los bordes glabros; tibias gradualmente ensanchadas distalmente, los bordes marginados con cerditas, espolón espiniforme y más largo que el primer tarsito; tarsos más cortos que la tibia, semejantes a los de otras especies del subgénero, uñas desiguales, robustas y poco curvadas, la medial mayor.

Abdomen: Esternitos impunteados, lateralmente con ligeras depresiones.

Pigidio en triángulo curvilíneo, levemente convexo, el borde libre finamente marginado lateralmente y espesado en la región ventral, separado del propigidio por una carena ligeramente arqueada; la superficie impunteada.

Largo: 6,7-5,7 mm; ancho máximo: 4-3,5, mm; ancho del pronoto: 3,8-3,4 mm aproximadamente.

♂: Superficie de la cabeza y pronoto impunteada; tibias anteriores con el espolón espatuliforme y con el ápice distal sinuado formando dos puntas: la medial redondeada y la lateral más delgada, saliente y aguzada; élitros con las estrías más borrosas y el tubérculo humeral poco preciso; abdomen en el medio entre el quinto y sexto esternito con una depresión circulariforme aparente. Escultura fundamental aparente con poco aumento y los élitros con brillo sedoso, con poco aumento también, y sobre casi toda la superficie del cuerpo del insecto se notan unas muy cortas y ralas cerditas microscópicas.

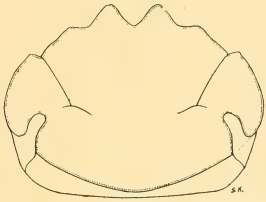


Fig. 5: — *Glaphyrocanthon* (*Gl.*) *simulans* sp. n. Esquema de la cabeza. × 20.

Ejemplares examinados y habitat. — 1 ♂ Holotipo de Venezuela, estado de Amazonas, Yavita, 128 metros de altura (René Lichy, leg.), en mi colección.

♀: Superficie de la cabeza y pronoto micropunteada; tibias anteriores con el espolón triangulariforme, simple; élitros con las estrías más impresas que en el ♂, abdomen entre el quinto y sexto esternito sin relieve alguno. Escultura fundamental diluída y el insecto algo más brillante, las cerditas que revisten el cuerpo muy ralas y sólo visibles con más de 60 aumentos y según la incidencia de la luz.

Ejemplares examinados y habitat. — 1 ♀ Alotipo y 4 ♀♀ Paratipos de la misma procedencia que el ♂ y el mismo colector, en mi colección.

Esta especie, por la conformación del borde clipeal y mejillas, se separa inmediatamente de todas las demás del Subgénero. De *Gl. variabilis* m., que también tiene microcerdas, se separa por ser menos convexo, los ángulos proximales del pronoto menos salientes, el borde lateral menos sinuoso, puntuación del mismo en las ♀♀ más aparente, etc.; de *Gl. proseni* m. se diferencia inmediatamente por tener los fémures de las metapatas inmarginados en la cara ventral, disposición de los dientes de las protibias, puntuación de la cabeza y pronoto, etc.; de *Gl. bridarollii* m. se separa por los fémures de las patas posteriores en la cara ventral inmarginados, estría humeral marginada, disposición y forma de los dientes de las protibias en los sexos, etc.

Se asemeja al *Opiocanthon vitraci* (Fleut. et Sallé) de la Isla Guadalupe (Antillas), razón por la cual lleva el nombre de *simulans*, pero se separa inmediatamente de ésta por su metatarso medio y posterior más corto que el segundo tarsito, carácter genérico; fémures posteriores sin margen en la cara ventral, pigidio con el margen careniforme que lo separa del propigidio no anguloso, interestría sin puntuación, etc.

Paulian, en 1947 (« Faune de l'Empire Francais ») 1 (7): 29-30), no relaciona a su nuevo género (*Opiocanthon*) con ninguno de los conocidos y dice que éste encierra un cierto número de especies pequeñas pelosas de ojos grandes superiormente, incluídas entre los *Canthon*. Por los caracteres que señala en la descripción, *Opiocanthon* debería ser colocado muy cerca de *Pseudocanthon* Bates.

CATALOGO DE LAS ESPECIES DE *GLAPHYROCANTHON*

GLAPHYROCANTHON Martínez, 1948.

1948, *Glaphyrocanthon* Martínez, *An. Soc. Cient. Arg.* 146: 41-43.
1949, *Glaphyrocanthon* Martínez, Ibidem 148: 281-282.

Genotipo: *Glaphyrocanthon variabilis* Martínez, 1948.

Subgénero **Glaphyrocanthon** n.

1. — *Glaphyrocanthon* (*Glaph.*) *variabilis* Martínez, 1948.

1948, *Glaphyrocanthon variabilis* Martínez, *An. Soc. Cient. Arg.* 146: 43-47; fig. 1.
1949, *Glaphyrocanthon variaeilis* Martínez, Ibidem 148: 282; fig. 3.

Venezuela: D. F., Cerro del Naiguatá.

2. — *Glaphyrocanthon* (*Glaph.*) *proseni* Martínez, 1949.

1949, *Glaphyrocanthon proseni* Martínez, *An. Soc. Cient. Arg.* 148: 282, 287-291; fig. 2.

Bolivia: Departamento de La Paz, Nor Yungas; departamento de Cochabamba, Yungas del Palmar; departamento de Santa Cruz, Buenavista.

3. — *Glaphyrocanthon* (*Glaph.*) *bridarollii* Martínez, 1949.

1949, *Glaphyrocanthon bridarollii* Martínez, *An. Soc. Cient. Arg.* 148: 282, 283-287; fig. 1.

Bolivia: Departamento de Cochabamba, provincia de Chapare (Río Coni).

4. — *Glaphyrocanthon* (*Glaph.*) *simulans* sp. n.

Subgénero Coprocanthon n.

5. — *Glaphyrocanthon* (*Copr.*) *rufocoeruleus* Martínez, 1948.

1948, *Glaphyrocanthon rufocoeruleus* Martínez, *An. Soc. Cient. Arg.* 146: 47-50; fig. 2.

1949, *Glaphyrocanthon rufocoeruleus* Martínez, Ibidem 148: 282; fig. 4.

Venezuela: D. F., Cerro del Naiguatá; territorio de Amazonas, Yavita.

6. — *Glaphyrocanthon* (*Copr.*) *gutierrezi* sp. n.

Agradezco mucho la colaboración prestada para la confección de este trabajo a mis buenos amigos los señores René Lichy , de Caracas, Venezuela, y Rodolfo Zischka, de Cochabamba, Bolivia, y señorita Sara Kahanoff, por las ilustraciones que lo acompañan.

RESUMEN

El autor describe en el prosente trabajo un nuevo Subgénero, *Coprocanthon*, del género *Glaphyrocanthon*, y dos especies nuevas: *Glaphyrocanthon* (*Coprocanthon*) *gutierrezi* sp. n. de Bolivia, y *Glaphyrocanton* (*Glaphyrocanthon*) *simulans* sp. n., de Venezuela.

SUMMARY

The author describes in this paper a New Subgenus, *Coprocanthon* of the Genus *Glaphyrocanthon* and two new species; *Glaphyrocanthon*

(*Coprocanthon*) *gutierrezi* sp. n., from Bolivia, and *Glaphyrocanthon* (*Glaphyrocanthon*) *simulans* sp. n., from Venezuela.

ZUSSAMMENFASSUNG

Der Verfasser beschreibt in dieser Arbeit ein neuer Unter-Gattung, *Coprocanthon*, der Gattung *Glaphyrocanthon* und zwelfe neuen Arten das selbste Gattung: *Glaphyrocanthon* (*Coprocanthon*) *gutierrezi* sp. n. aus Bolivia und *Glaphyrocanthon* (*Glaphyrocanthon*) *simulans* sp. n., aus Venezuela.

Buenos Aires, mayo de 1950.
(*Año del Libertador Gral. San Martín*).

INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO EN AUTOCLAVE SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES DE LAS PROTEINAS DEL GRANO DE MAIZ [1]

POR

ALFONSO ANDRES VIDAL [2]

I. — INTRODUCCION

Bajo el nombre genérico de proteínas se denomina una gran cantidad de sustancias nitrogenadas sumamente complejas que forman una parte considerable de los constituyentes sólidos de la sangre, músculos, glándulas y otros órganos animales, encontrándose en pequeñas cantidades en casi todas las partes de las plantas.

Las proteínas de las plantas tienen las mismas propiedades químicas generales que aquellas de los animales.

No obstante, constituir en el presente un adelanto en el estudio de las proteínas de las partes vegetativas de las plantas, el estudio de las proteínas de la semilla está todavía por debajo del estudio de muchas proteínas animales. Las proteínas de la semilla están usualmente incrustadas en una matriz de material no proteico del cual son difíciles de extraer. La solubilidad es usualmente baja y se requieren medidas drásticas para disolver y separar puras aquellas proteínas.

Las proteínas de las semillas, al igual que las del resto del vegetal, pueden ser clasificadas de acuerdo a su solubilidad en cuatro diferentes grupos: albúminas, globulinas, prolaminas (gliadina) o proteína soluble en alcohol y glutelinas o proteína soluble en álcali.

[1] Segundo trabajo de adscripción a la Cátedra de Química Agrícola (Fitoquímica) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata.

[2] Jefe interino de trabajos prácticos de la Cátedra de Química Agrícola (Fitoquímica) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata.

«*Albúminas*: son proteínas simples que se encuentran ampliamente difundidas en los tejidos animales y vegetales; con las globulinas forman la mayoría de las proteínas que se encuentran naturalmente. Son menos básicas que las histonas, el aumento de ácido diamínico en la molécula es más o menos balanceado por la presencia de ácidos dicarboxílicos. Son solubles en agua, soluciones salinas diluídas, ácidos y álcalis diluídos. Coagulan por el calor por debajo del punto de ebullición del agua, pudiendo ser separadas de esta forma de las soluciones salinas diluídas.

Globulinas: usualmente se hallan asociadas con las albúminas a las cuales se parecen en muchas de sus propiedades. Son insolubles en el agua, pero se disuelven en soluciones salinas diluídas, siendo precipitadas en este medio por la adición de alcohol; también precipitan por saturación de la solución con sulfato de magnesio.

Prolaminas: son de origen vegetal y el miembro típico de la clase es la gliadina de la harina de trigo o la zeína del maíz. En un tiempo se llamaron gliadinas, pero Osborne ha sustituído ese nombre por prolaminas para indicar que la hidrólisis produce grandes cantidades de prolina, nitrógeno amínico y ácido glutámico. Son casi insolubles en el agua y en el alcohol absoluto, pero son fácilmente solubles en el alcohol de 70-90 %. No coagulan por el calor.

Glutelinas: al igual que las prolaminas con las cuales están siempre asociadas, son solamente halladas en las semillas de ciertas plantas. Son insolubles en agua, alcohol y soluciones salinas. No coagulan por el calor. Son solubles en álcalis diluídos de cuyas soluciones pueden ser precipitadas por el agregado de ácidos.

Además de estas proteínas se encuentran los compuestos no proteicos, constituídos principalmente por la asparagina y el ácido glutámico; estos compuestos son solubles en agua, soluciones salinas y en alcohol».

El principal valor comercial de las proteínas de las plantas es como alimento. En los cereales un 15 % del peso de la semilla puede ser proteína.

Las proteínas del grano de maíz no son de elevado valor biológico, pues la mitad de la proteína de su semilla consiste en prolamina (zeína), que es deficiente en triptofano y lisina, por lo cual un animal que consuma únicamente este tipo de proteína en su alimentación pierde peso.

En el grano de maíz las proteínas se hallan distribuídas en la siguiente forma: afrecho 12 %, endosperma 74 % y germen 13 %.

Las albúminas y globulinas extraídas de las semillas de los cereales se encuentran en su totalidad en el germen, mientras que las prolaminas y glutelinas que constituyen la reserva proteica se encuentran confinadas en el endosperma.

Un conocimiento de la composición y calidad de la materia proteica del maíz, utilizado en las dietas del hombre y de los animales, es de gran importancia, razón por la cual el objeto principal perseguido en este trabajo, ha sido determinar los efectos del tratamiento en autoclave sobre la calidad y propiedades de las proteínas contenidas en el grano de maíz de algunas variedades cultivadas en el país.

II. — RESEÑA DE LA BIBLIOGRAFIA

J. W. Hayward et al. ([13]) y J. W. Hayward et al. ([14]) demostraron que el aceite cocido de soja era más nutritivo que el crudo. Los trabajos subsiguientes fueron realizados con el fin de arrojar más luz sobre el efecto del tratamiento con calor sobre las proteínas del aceite comestible de soja.

E. V. McCollum et al. ([15]) demostraron el comportamiento diferente de las proteínas, sobre el valor nutritivo del aceite comestible de soja tratado por el calor, con respecto de otras proteínas. Creyeron conveniente estudiar la influencia del tratamiento en autoclave sobre otras proteínas diferentes a las del aceite de soja, eligiendo para ello arvejas secas y huevos.

E. Woods et al. ([21]) demostraron que, no obstante ser la arveja una leguminosa como es la soja, el valor nutritivo de la arveja seca no es mejorado por el cocimiento y que no habría relación entre el porciento de la fracción de proteína soluble en álcalis y el valor nutritivo de la proteína de la arveja seca, tal como fué observado con el aceite comestible de soja por R. J. Evans et al. ([9]).

H. T. Parsons ([18]) y D. R. Clandinin et al. ([3]) comprobaron que sometiendo el aceite comestible de soja al tratamiento en autoclave por una hora a 25 libras de presión o por 4 horas a 15 libras, se produce una disminución en la calidad nutritiva de las proteínas, la que fué medida por sus efectos sobre el crecimiento de los polluelos, deficiencia que puede ser contrarrestada por adición de lisina y metionina al material tratado.

R. J. Evans ([5]) observó un aumento en la liberación de los grupos aminos del aceite comestible de soja crudo, por la tripsina, o tripsina y erepsina después del tratamiento en autoclave durante 30′ a 110° C, mientras que disminuía la liberación de los grupos aminos cuando el tratamiento en autoclave se efectuaba durante una hora a 130° C.

R. J. Evans y J. McGinnis ([10]) realizaron estudios sobre pollos con metionina equilibrada, descubriendo que dicho tratamiento en caliente disminuía la metionina aprovechable.

D. M. Doty et al. ([4]) establecieron que la cantidad de amino ácidos en la proteína del grano de maíz está relacionada directamente a la constitución genética de los híbridos y que la naturaleza físico-química de la proteína del grano es diferente para cada híbrido.

W. H. Riesen et al. ([19]) y R. J. Evans y J. McGinnis ([11]) efectuaron ensayos microbiológicos que les indicaron que el tratamiento con calor destruye aproximadamente la mitad de la lisina y cistina pero nada de metionina.

R. Borchers et al. ([2]) no hallaron en la arveja ningún inhibidor de la tripsina.

J. McGinnis y R. J. Evans ([16]) observaron que el aceite comestible de soja que había sido tratado en autoclave a 130° C durante 60′, daba un crecimiento normal para pollos, cuando la dieta del pollo era suplementada con 0,5 % de metionina, cistina y lisina, pero no de otra manera. Por eso ellos determinaron que las deficiencias del aceite comestible de soja sobrecocinado, podrían ser explicadas por la inactivación de la metionina, cistina y lisina.

El efecto del tratamiento en autoclave sobre las proteínas del aceite comestible de soja, fué el tema de considerables estudios en los laboratorios a partir de las observaciones de R. J. Evans y J. L. St John ([8]), de que el poco valor nutritivo de algunos aceites comerciales comestibles de soja, era causado por el sobrecocimiento.

R. J. Evans et al. ([12]) comprobaron que la peptización de los componentes nitrogenados de la arveja seca se producía a un pH 1,7-2,0 y a 11,9-12,1, y la peptización mínima resultaba a un pH 4,5-4,8, cuando se usaba HCl e NaOH para ajustar el pH de las suspensiones y que las substancias que peptizaban mayor cantidad de nitrógeno eran el HCl y el PO_4H_3.

R. J. Evans y Helen A. Butts ([6]) observaron que en el aceite de soja sometido al tratamiento en autoclave durante 4 horas, se

producen dos tipos de inactivación. La sucrasa fué aparentemente la principal causa de la destrucción de la lisina, producida cuando el aceite comestible de soja fué tratado en el autoclave, pérdida que no se producía en ausencia de la sucrasa. Los mismos autores comprobaron que el calor seco en las mismas condiciones de tiempo y temperatura no destruye o inactiva tanta lisina como el tratamiento en autoclave.

R. J. Evans y Helen A. Butts ([7]) realizaron investigaciones para determinar la naturaleza de las substancias que inactivan la metionina durante el tratamiento en autoclave y los diferentes tipos de inactivación de la metionina, demostrando que no ocurre la inactivación de la metionina cuando el aceite de soja fué sometido al tratamiento en autoclave por sí mismo, pero un 46-97 % de la metionina perdida fué liberada por la digestión « in vitro » de la proteína tratada en autoclave con sucrasa, pérdida que no se observa en el aceite no sometido a este tratamiento.

III. — MATERIAL UTILIZADO

Dada la naturaleza del trabajo, nos limitaremos solamente a dar la nómina del material utilizado e indicar su procedencia.

Nombre de la variedad	Procedencia
Colorado Cuarentón Klein ...	Est. Exp. Pergamino - Pergamino (Bs. Aires)
» Klein	» » » - » (» »)
» Manfredi M. A. ...	» » » - » (» »)
» Casilda sel. Pergamino	» » » - » (» »)
Amarillo Klein	» » » - » (» »)
» Canario Klein	» » » - » (» »)
Híbrido Colorado Santa Fé Nº 3.....	Inst. Exp. de Investigaciones y Fomento Agrícola-Ganadero - Santa Fé.
» Norteamericano U. S. 13	Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias - Castelar (Buenos Aires).
Eearly Evergreen	Id., íd., íd.
Long White Flint M. A.	Est. Exp. Guatraché - Guatraché (Bs. Aires)

Nota 1. — Se deja constancia que las condiciones en que se desarrollaron los cultivos no han sido tenidas en cuenta, por cuanto no han sido proporcionadas por los establecimientos que suministraron los materiales.

Nota 2. — Las variedades Colorado Cuarentón Klein, Colorado Klein, Colorado Manfredi M. A., Colorado Casilda sel. Pergamino, Amarillo Klein, Amarillo Canario Klein, Híbrido Colorado Santa Fe N° 3, Híbrido Norteamericano U. S. 13 y Long White Flint pertenecen al grupo indurata y la variedad Early Evergreen es sacharata.

IV. — METODOS DE EXPERIMENTACION

Las determinaciones fueron realizadas sobre muestras de cada una de las variedades de maíz indicadas más arriba, correspondientes todas ellas a la cosecha 1948-49, las cuales fueron molidas finamente y determinada su humedad en la estufa semi-automática Brabender, a 130° C durante una hora.

Posteriormente se tomaron tres porciones del maíz finamente molido, de las cuales, una no fué sometida al tratamiento en autoclave, otra fué sometida a dicho tratamiento durante 30′ a 110° C y la restante durante 60′ a 130° C.

Sobre cada una de estas porciones de la muestra de maíz se procedió a la determinación de las diferentes formas de nitrógeno, siguiendo el método utilizado por G. L. Teller y Kedzie W. Teller ([20]), en su trabajo sobre *Estudio de las proteínas del afrecho de trigo*, y aplicado por C. M. Albizzati y A. M. Servici ([1]) en el estudio sobre *El fraccionamiento del complejo proteico de las cebadas cerveceras cultivadas en la República Argentina.*

V. — DATOS.

Cuadro 1

Colorado Cuarentón Klein

Formas	Sust. normal		Sust. autoclave 30′ 110° C		Sust. autoclave 60′ 130° C	
	N %	Proteína %	N %	Proteína %	N %	Proteína %
Total	2,10	11,97	2,10	11,97	2,10	11,97
Albúmina	0,066	0,38	0,041	0,23	0,033	0,19
Globulina	0,144	0,82	0,089	0,51	0,033	0,19
Prolamina	0,648	3,69	0,408	2,33	0,048	0,27
Glutelina	0,420	2,39	0,340	1,94	0,064	0,36
No proteico	0,082	—	0,082	—	0,082	—
No peptizado .	0,740	—	1,140	—	1,160	—

CUADRO 2

Colorado Klein

Formas	Sust. normal		Sust. autoclave 30′ 110° C		Sust. autoclave 60′ 130° C	
	N %	Proteína %	N %	Proteína %	N %	Proteína %
Total	2,15	12,26	2,11	12,03	2,11	12,03
Albúmina	0,066	0,38	0,041	0,23	0,041	0,23
Globulina	0,114	0,80	0,089	0,51	0,041	0,23
Prolamina	0,595	3,39	0,415	2,37	0,055	0,31
Glutelina	0,650	3,67	0,380	2,17	0,008	0,05
No proteico ...	0,095	—	0,095	—	0,095	—
No peptizado ..	0,630	—	1,090	—	1,870	—

CUADRO 3

Colorado Manfredi M. A.

Formas	Sust. normal		Sust. autoclave 30′ 110° C		Sust. autoclave 60′ 130°	
	N %	Proteína %	N %	Proteína %	N %	Proteína %
Total	1,75	9,98	1,75	9,98	1,75	9,98
Albúmina	0,073	0,42	0,041	0,23	0,041	0,23
Globulina	0,127	0,72	0,119	0,68	0,024	0,14
Prolamina	0,349	1,99	0,298	1,70	0,036	0,21
Glutelina	0,520	2,96	0,360	2,05	0,015	0,09
No proteico ...	0,071	—	0,062	—	0,094	—
No peptizado ..	0,610	—	0,870	—	1,540	—

CUADRO 4

Colorado Casilda sel. Pergamino

Formas	Sust. normal		Sust. autoclave 30′ 110° C		Sust. autoclave 60′ 130° C	
	N %	Proteína %	N %	Proteína %	N %	Proteína %
Total	2,16	12,31	2,15	12,26	2,13	12,14
Albúmina	0,074	0,42	0,033	0,19	0,025	0,14
Globulina	0,136	0,78	0,087	0,50	0,041	0,23
Prolamina	0,507	2,89	0,287	1,64	0,003	0,02
Glutelina	0,590	3,36	0,320	1,82	0,075	0,43
No proteico ...	0,063	—	0,083	—	0,096	—
No peptizado ..	0,790	—	1,340	—	1,890	—

CUADRO 5

Amarillo Klein

Formas	Sust. normal		Sust. autoclave 30′ 110°C		Sust. autoclave 60′ 130°C	
	N %	Proteína %	N %	Proteína %	N %	Proteína %
Total	1,93	11,00	1,93	11,00	1,93	11,00
Albúmina	0,066	0,8	0,041	0,23	0,033	0,19
Globulina	0,134	0,94	0,079	0,45	0,033	0,19
Prlamina	0,508	2,90	0,348	1,98	0,055	0,31
Glutelina	0,540	3,08	0,380	1,77	0,024	0,14
No proteico ...	0,082	—	0,072	—	0,095	—
No peptizado ..	0,600	—	1,010	—	1,690	—

CUADRO 6

Amarillo Canario Klein

Formas	Sust. normal		Sust. autoclave 30′ 110°C		Sust. autoclave 60′ 130°C	
	N %	Proteína %	N %	Proteína %	N %	Proteína %
Total	2,02	11,51	2,01	11,46	1,92	10,94
Albúmina	0,066	0,38	0,041	0,23	0,033	0,19
Globulina	0,054	0,31	0,058	0,33	0,049	0,28
Prolamina	0,478	2,72	0,378	2,15	0,025	0,14
Glutelina	0,680	3,88	0,559	3,19	0,008	0,046
No proteico ...	0,082	—	0,082	—	0,095	—
No peptizado ..	0,660	—	0,892	—	1,710	—

CUADRO 7

Híbrido Colorado Santa Fe N° 3

Formas	Sust. normal		Sust. autoclave 30′ 110°C		Sust. autoclave 60′ 130°C	
	N %	Proteína %	N %	Proteína %	N %	Proteína %
Total	2,15	12,26	2,15	12,26	2,10	11,97
Albúmina	0,049	0,28	0,016	0,09	0,016	0,09
Globulina	0,131	0,75	0,104	0,59	0,066	0,38
Prolamina	0,490	2,79	0,435	2,48	0,138	0,79
Glutelina	0,460	2,62	0,200	1,14	0,018	0,10
No proteico ...	0,100	—	0,095	—	0,072	—
No peptizado ..	0,920	—	1,300	—	1,790	—

CUADRO 8

Híbrido Norteamericano U. S. 13

Formas	Sust. normal N %		Sust. autoclave 30′ 110°C		Sust. autoclave 60′ 130°C	
	N %	Proteína %	N %	Proteína %	N %	Proteína %
Total	1,93	11,00	1,89	10,77	1,86	10,60
Albúmina	0,049	0,28	0,033	0,19	0,016	0,09
Globulina	0,071	0,40	0,066	0,38	0,033	0,19
Prolamina	0,525	2,99	0,378	2,15	0,105	0,60
Glutelina	0,580	3,31	0,118	0,67	0,041	0,23
No proteico ...	0,095	—	0,095	—	0,095	—
No peptizado ..	0,610	—	1,200	—	1,570	—

CUADRO 9

Early Evergreen

Formas	Sust. normal		Sust. autoclave 30′ 110°C		Sust. autoclave 60′ 130°C	
	N %	Proteína %	N %	Proteína %	N %	Proteína %
Total	2,49	14,19	2,49	14,19	2,40	14,19
Albúmina	0,042	0,24	0,042	0,24	0,042	0,24
Globulina	0,258	1,47	0,128	0,73	0,041	0,23
Prolamina	0,740	4,24	0,538	3,07	0,100	0,57
Glutelina	0,703	4,01	0,300	1,71	0,107	0,61
No proteico ...	0,037	—	0,082	—	0,110	—
No peptizado ..	0,710	—	1,400	—	2,090	—

CUADRO 10

Long White Flint M. A.

Formas	Sust. normal		Sust. autoclave 30′ 110°C		Sust. autoclave 60′ 130°C	
	N %	Proteína %	N %	Proteína %	N %	Proteína %
Total	1,99	11,34	1,94	11,06	1,92	10,94
Albúmina	0,075	0,43	0,041	0,23	0,033	0,19
Globulina	0,125	0,71	0,079	0,45	0,050	0,29
Prolamina	0,447	2,55	0,354	2,02	0,054	0,31
Glutelina	0,680	3,88	0,570	3,25	0,037	0,21
No proteico ...	0,083	—	0,096	—	0,096	—
No peptizado ..	0,580	—	0,800	—	1,650	—

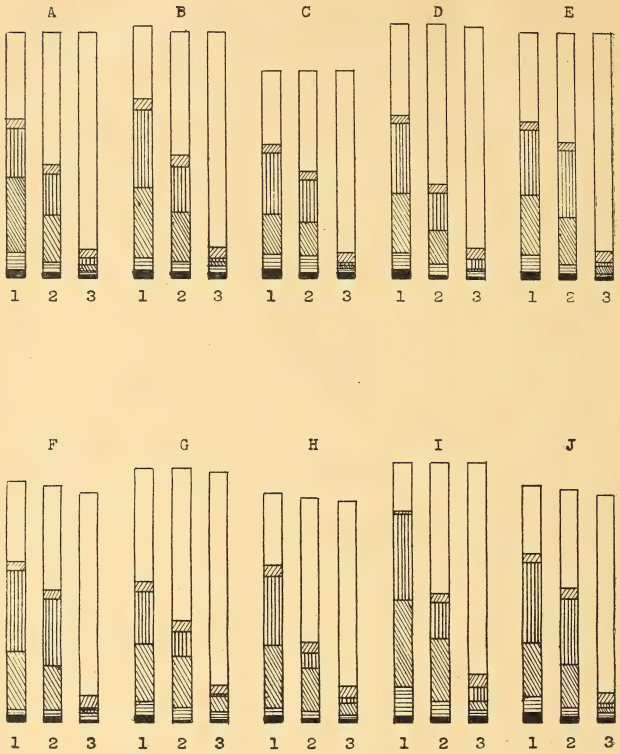


Gráfico demostrativo del comportamiento de las diferentes formsa de nitrógeno del grano de maíz. 1: Sustancia normal. 2: Sustancia tratada en el autoclave 30′ a 110° C. 3: Sustancia tratada en el autoclave 60′ a 130° C. ▪ Albúmina. ▤ Globulina. ▧ Prolamina. ▥ Glutelina. ▨ No proteico. □ No peptizado. A: Colorado Cuarentón Klein. B: Colorado Klein. C: Colorado Manfredi M. A. D: Colorado Casilda selección Pergamino. E: Amarillo Klein. F: Amarillo Canario Klein. G: Híbrido Colorado Santa Fe nº 3. H: Híbrido Norteamericano U. S. 13. I: Early Evergreen. J: Long White Flint. M. A.

VI. — DISCUSION

Sobre muestras de diez variedades de maíz: Colorado Cuarentón Klein, Colorado Klein, Colorado Manfredi M. A., Colorado Casilda sel. Pergamino, Amarillo Klein, Amarillo Canario Klein, Híbrido Colorado Santa Fe N° 3, Híbrido Norteamericano U. S. 13, Early Evergreen y Long White Flint M. A., se efectuaron determinaciones de las diferentes formas de nitrógeno (total, albúmina, globulina, prolamina (zeína), glutelina, no proteico y no peptizado).

Estas operaciones fueron repetidas sobre otras muestras de las mismas variedades que fueron tratadas en el autoclave durante 30′ a 110° C y 60′ a 130° C.

El efecto del tratamiento en autoclave sobre la materia proteica del maíz está representado gráficamente, pudiéndose ver que la cantidad de nitrógeno a excepción del no proteico y no peptizado y en algunos casos el nitrógeno total, disminuye levemente cuando los maíces son tratados en el autoclave durante 30′ a 110° C, disminución que se hace más pronunciada, especialmente en lo que se refiere a glutelina, cuando las mismas muestras son tratadas a 130° C durante 60′.

Por el contrario, en la mayoría de los casos el nitrógeno no proteico y el no peptizado aumenta cuando el maíz es tratado en el autoclave; en cambio, el nitrógeno total se mantiene en general constante, disminuyendo levemente en algunos pocos casos.

El maíz es pobre en proteínas, las cuales no están equilibradas en su composición, ya que la principal proteína llamada « zeína » carece por completo de dos de los amino ácidos (lisina y triptofano) que son necesarios para la vida animal.

Los cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 muestran que la materia proteica del maíz disminuye a medida que aumenta la temperatura y tiempo de calentamiento, haciendo que la misma no pueda ser bien utilizada especialmente para el crecimiento.

Según lo expresado por A. F. Morgan ([17]), la digestibilidad de las proteínas tratadas por el calor y las no tratadas no acusa mayores diferencias, lo cual hace suponer que el cambio producido por el tratamiento con calor reside probablemente en la distribución de los amino ácidos absorbidos.

VII. — CONCLUSIONES

1. — A medida que aumenta la temperatura y tiempo de calentamiento en el autoclave disminuye la cantidad de albúmina, globulina, prolamina y glutelina.

2. — En una forma general la prolamina y glutelina son las que acusan una disminución más acentuada.

3. — El nitrógeno no proteico y el no peptizado en general observan un comportamiento diferente a las otras formas, ya que aumentan en relación directa al tiempo y temperatura de tratamiento en el autoclave.

4. — El nitrógeno total en la mayoría de los casos se mantiene constante.

5. — De acuerdo a lo indicado por A. F. Morgan (op. cit.) la digestibilidad de las proteínas tratadas por el calor no disminuye, pero en cambio merma su calidad y posiblemente su efectividad para el crecimiento.

Bibliografía citada

(1) Albizzati, C. M. y A. M. Servici. 1948. — « El fraccionamiento del complejo proteico de las cebadas cerveceras cultivadas en la República Argentina ». *Granos*, **12** (4, 5 y 6): 3-9.

(2) Borchers, R., C. W. Ackerson and L. Kimmett. 1947. — « Trypsin inhibitor. IV. Occurrence in seeds of the leguminosae and other seeds ». *Arch. Biochem.*, **13**, 291-293.

(3) Clandinin, D. R., W. W. Cravens, C. A. Elvehjem and J. G. Halpin. 1947. — « Deficiencies in overheated soy bean oil meal ». *Poultry Sc.*, **26** (2): 150-156.

(4) Doty, D. M., M. S. Bergdoll, H. A. Nash and A. M. Brunson. 1946. — « Amino acids in corn grain from several single cross hybrids ». *Cereal Chem.* **23** (2): 199-209.

(5) Evans, R. J. 1946. — « Hydrolisis of soy bean oil meal proteins by some proteolytic enzymes ». *Arch. Biochem.*, **11**: 15-21.

(6) Evans, R. J. and Helen A. Butts. 1948. — « Studies on the heat inactivation of lysine in soy bean oil meal ». *J. Biol. Chem.*, **175** (1): 15-20.

(7) Evans, R. J. and Helen A. Butts. 1949. — « Studies on the heat inactivation of methionine in soy bean oil meal ». *Ibidem*, **178** (2): 543-548.

(8) Evans, R. J. and J. L. St. John. 1948. — « Influence of autoclaving dry peas on some properties of the proteins ». *Cereal Chem.*, **25** (6): 377-385.

(9) Evans, R. J., J. McGinnis and J. L. St. John. 1947. — « The influence of autoclaving soy bean oil meal on the digestibility of the proteins ». *J. Nutrition*, **33**: 661-672.

(10) Evans, R. J. and J. McGinnis. 1946. — « The influence of autoclaving soy bean oil meal on the availability of cystine and methionine for the chick ». *J. Nutrition*, **31** (4): 449-461.

(11) Evans, R. J. and J. McGinnis. 1948. — « Cystine and methionine metabolism by chicks receiving raw or autoclaved soy bean oil meal ». *Ibidem*, **35**: 477-488.

(12) Evans, R. J., J. L. Henry, and J. L. St. John. 1948. — « Peptization and precipitation of nitrogenous constituents of dry peas ». *Ind. Eng. Chem.*, **40** (3): 458-461.

(13) Hayward, J. W., J. G. Halpin, C. E. Holmes, G. Bohstedt and E. B. Hart. 1937. — « Soy bean oil meal prepared at different temperatures as a feed four poultry ». *Poultry Sc.*, **16**: 3-14.

(14) Hayward, J. W., H. Steembock and C. Bohstedt. 1936. — « The effect of heat as used in the extraction of soy bean oil upon the nutritive value of the protein of soy bean oil meal ». *J. Nutrition*, **11**: 219-234.

(15) McCollum, E. V., E. Orent-Keiles and H. G. Day. 1939. — « The newer knowledge of nutrition ». Macmillan, 5ª ed., p. 137.

(16) McGinnis, J. and R. J. Evans. 1947. — « Amino acids deficiencies of raw and overheated soy bean oil meal for chicks ». *J. Nutrition*, **34**: 725-732.

(17) Morgan, Agnes Fay. 1930. — « The effect upon the biological value of cereal protein and casein ». *J. Biol. Chem.*, **40** (3): 771-792.

(18) Parsons, H. T. 1943. — *J. Home Econ.*, **35**: 211.

(19) Riesen, W. H., D. R. Clandinin, C. A. Elvehjem and W. W. Cravens. 1947. — « Liberation of essential amino acids from raw properly heated and overheated soy bean oil meal ». *J. Biol. Chem.*, **167**: 143-150.

(20) Teller, George L. and Kedzie W. Teller. 1932. — « A study of proteins of wheat bran ». *Cereal Chem.*, **9** (6): 560-572.

(21) Woods, E., W. M. Beeson and D. W. Bolin. 1943. — « Field peas as a source of proteins for growth ». *J. Nutrition*, **26**: 327-335.

LAS SESIONES CIENTIFICAS ARGENTINAS

SU PRIMERA REUNION

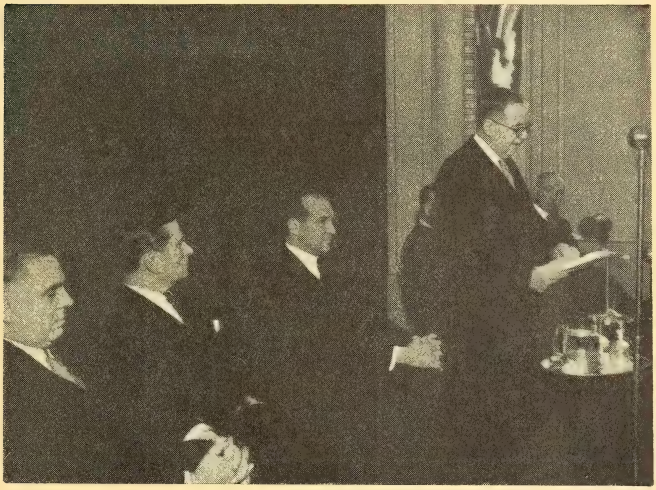
La Sociedad Científica Argentina y la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias han tenido, conjuntamente, la iniciativa de realizar reuniones científicas con un criterio que difiere respecto del observado en celebraciones análogas anteriores; en efecto, dentro del propósito de difundir distintos aspectos del adelanto científico nacional o extranjero, procurando que su conocimiento alcance a quienes no sean especializados en las materias que se consideren, se aborda en ellas un muy limitado número de temas, de interés general y de índole varia, complementados con la exhibición de cintas cinematográficas de carácter científico y elementos ilustrativos de naturaleza diferente, relacionados también con la técnica en algunas de sus formas de aplicación y aprovechamiento. Así nació la idea de celebrar las Sesiones Científicas Argentinas que, al par que sirven para el fomento de nuestra cultura, habrán de exteriorizar la obra en que se hallan empeñados los hombres de ciencia que actúan en nuestro país.

Para su primera reunión, el Comité organizador estaba constituído por los ingenieros Eduardo M. Huergo y Ludovico Ivanissevich en representación de la Sociedad Científica Argentina, los doctores Venancio Deulofeu y Eduardo Braun Menéndez como delegados de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias y el doctor Abel Sánchez Díaz, Vice-Presidente de la Sociedad Científica Argentina, en el carácter de miembro coordinador; dicho Comité dispuso que la celebración de las reuniones se efectuase los días 20, 21 y 22 de septiembre, utilizando los salones y otras dependencias de la sede social de la Sociedad Científica Argentina y obteniendo la cooperación de la Embajada de Francia para la exhibición pública de libros científicos y técnicos, de la misma representación diplomática y de la de Estados Unidos de Norte América para proyectar cintas cinematográficas, inéditas, sobre temas cien-

tíficos, y de un grupo de hombres de estudio para la organización de varios *stands* ilustrativos.

* * *

La sesión inaugural, con asistencia de un público calificado y tan numeroso que colmó la capacidad del vasto salón « Florentino Ameghino », distribuyéndose los concurrentes en el vestíbulo superior y en la escalera de acceso, se llevó a cabo el día 20, a las 18 y 45, con la conferencia a cargo del Profesor doctor Bernardo A. Houssay.



En el estrado se hallaban el embajador de Francia, señor Guillaume Georges-Picot, el profesor Houssay, el presidente de la Sociedad Científica Argentina, ingeniero Dr. Eduardo M. Huergo, el presidente de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, Dr. Venancio Deulofeu, el Presidente de la Academia Nacional de Medicina, Dr. Gregorio Aráoz Alfaro y los miembros del Comité, ingeniero Ludovico Ivanissevich y Dr. Abel Sánchez Díaz.

El ingeniero Eduardo M. Huergo abrió el acto pronunciando el siguiente discurso:

Señoras,
Señores:

« Iniciamos hoy el desarrollo de las SESIONES CIENTÍFICAS ARGENTINAS, que quedan de esta manera incorporadas a la actividad cultural de nuestro ambiente como un nuevo testimonio de ese afán de estudio que poseen no pocos de nuestros hombres de ciencia que, alejados de tareas utilitarias, buscan solaz a su espíritu y satisfacción a nobles y altruístas propósitos, en el clima sereno de la cátedra, del laboratorio experimental y de las bibliotecas ».

« La Sociedad Científica Argentina y la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, unidas en la alta y generosa finalidad de hacer obra de difusión científica y técnica y de señalar sus adelantos, han de organizar estas reuniones que responden al doble objetivo de mostrar, por una parte, aspectos interesantes de la labor que realizan los estudiosos de nuestro país en el campo de la investigación, de la ciencia pura o en el de sus aplicaciones y hacer llegar, por otra parte, esos conocimientos útiles a quienes por razón de sus actividades normales o por la particular orientación de sus estudios, no se hallan debidamente impuestos de esa obra especializada ».

« Así nacieron las Sesiones Científicas Argentinas, que la experiencia dirá si habrán de ser anuales o bienales, pero que comienzan desde ya con una forma nueva de organización, detallada en las disposiciones reglamentarias que las rigen. Según éstas, sólo será abordado un número muy limitado de temas y quienes se ocupen de ellos proporcionarán, previamente, una síntesis o un esquema de su exposición para que, por adelantado, sea conocida, por todos, y en particular por los especialmente interesados en ese tema, la forma en que el mismo ha sido encarado. Asimismo, aquellos que deseen participar en el debate a que dé lugar el asunto, también habrán de cumplir el requisito previo de su inscripción correspondiente y aun dar un resumen de su contribución, para evitar improvisaciones que pudieran desvirtuar el carácter y hasta la posible trascendencia de las ideas que hayan de exponer ».

« Tal procedimiento, ajeno a nuestras prácticas corrientes pero impuesto con éxito en algunos certámenes extranjeros, provocará sin

duda, algunas dificultades al principio, pero paulatinamente nos iremos habituando a las nuevas normas y con ello se beneficiarán las discusiones y se elevará la propia jerarquía de las sesiones ».

« Con estas breves palabras dejo iniciadas estas primeras sesiones; coinciden ellas con esta semana de Primavera, signo de juventud, como lo es la ciencia que es eternamente joven ».

« No dudo de su éxito, porque lo asegura la actuación de las destacadas personalidades participantes de las mismas, a quienes agradezco su concurso, en nombre del Comité Organizador, y porque cuentan, además, con el auspicio de este selecto auditorio que nos honra hoy con su presencia ».

« Y para que la iniciación aun adquiriera una mayor categoría intelectual, la conferencia inaugural que escucharemos de inmediato, estará a cargo del eminente y prestigioso maestro Doctor Bernardo A. Houssay ».

A continuación, puso en uso de la tribuna al Dr. Bernardo A. Houssay, quien desarrolló su conferencia sobre « El papel de la ciencia », cuyo texto completo hállase incluído por separado en estos *Anales*. El Dr. Houssay fué muy aplaudido al término de su disertación, recibiendo las felicitaciones de muchos concurrentes.

Acto seguido, el público se congregó en la sala destinada a la « Exposición del libro francés, científico y técnico » y en el vestíbulo anexo. Dicha muestra, dispuesta en forma muy original y atrayente, fué preparada por la oficina cultural de la Embajada de Francia, con el concurso del Sindicato Nacional de Editores de dicho país y constaba de 800 volúmenes y una serie de fotografías, planos, mapas, etc.; mantúvose abierta hasta el 6 de octubre, con horario de 10 a 12 y de 16 a 20, siendo muy visitada. En la oportunidad de referencia, el Dr. Venancio Deulofeu, en una breve improvisación, puso de relieve el valor de la ciencia y de la investigación en Francia y la influencia de su cultura, reavivada después de las penosas conflagraciones internacionales; aludió al beneficio que esas exposiciones proporcionan a los países jóvenes como el nuestro, estimulando al estudio y a la realización de trabajos de interés científico; agradeció la cooperación que la idea de dicha muestra, propiciada desde el primer instante por el representante

diplomático de Francia, brindaba para él mayor realce del valor de las Sesiones Científicas Argentinas y terminó pidiendo al embajador francés quisiera declararla inaugurada. El embajador, Sr. Georges-Picot agradeció esos conceptos y pronunció, en francés, el discurso cuyo texto se agrega a continuación:

« La presentación en Buenos Aires, y en las grandes ciudades universitarias de la República Argentina, de una Exposición del Libro Científico y Técnico constituye una feliz iniciativa, por la que merece ser felicitada la sección de tecnología del Sindicato Nacional de los Editores de Francia ».

« Los libros que ocupan las secciones de esta sala, los ejemplares de las revistas que cubren los anaqueles, sólo representan una pequeña parte de la producción francesa reciente en esos dominios: un catálogo que tuve ante mis ojos donde figuran nuestras principales revistas científicas y técnicas, comprende cerca de 400 títulos. Un catálogo de uno sólo de nuestros editores de obras técnicas, incluye más de 3.000 títulos. No podría pretenderse, entonces, reunir aquí la totalidad de las ediciones francesas especializadas. Se ha preferido hacer una elección de las mejores obras recientes, elección que ha sido completada con la agregación de ciertos libros aparecidos después de 1940 y que, en razón de circunstancias particulares, son quizás insuficientemente conocidos fuera de Francia ».

« No me corresponde hacer el elogio de esos libros, de la diversidad de investigaciones que desarrollan, de la naturaleza de las teorías y de las técnicas que mencionan. Tal como ellos son, permiten apreciar la vitalidad de un país que, por sus grandes escuelas, sus universidades, sus institutos de investigaciones, sus laboratorios y sus industrias, aporta una contribución esencial al progreso humano y se mantiene fiel a una tradición multisecular de estudio y de investigación ».

« Estamos persuadidos de que esta Exposición será bien acogida en la Argentina. Vuestro país, en efecto, cumple desde hace algunos años un importante esfuerzo de transformación y de dotación de materiales. Numerosos problemas se presentan a vuestros sabios, a vuestros ingenieros, a los funcionarios de vuestras grandes direcciones técnicas nacionales o provinciales. Nuestros libros y revistas pueden, sin duda, ayudar a resolverlos; constituyen elementos

de información e instrumentos de trabajo de los que mucho deseamos podáis disponer ampliamente ».

« Permitidme insistir, a ese respecto, sobre una cuestión que también os preocupa: la de la importación de esos libros y esas revistas. Trátase, en efecto, de un tipo muy especial de importación, no de mercaderías generales, de un alimento cultural indispensable al mismo progreso del país importador. Una nación que no recibe libros y revistas del extranjero, o que los recibe en condiciones tales que los precios resultan excesivos, condénase ella misma al aislamiento y dificulta su propio desarrollo. Esta verdad no podrá escapar a un Gobierno, que sepa estimular el progreso. He ahí un problema que plantéase en un gran número de países y que los grandes organismos internacionales se esfuerzan por resolverlo. Es por ello que estamos claramente persuadidos, de que las dificultades que actualmente limitan la importación de libros y revistas y que encarecen los precios, serán disipadas próximamente ».

« Agradezco muy vivamente a la Sociedad Científica Argentina de haber puesto este local a disposición del Sindicato Nacional de los Editores de Francia. Me felicito de que esta Exposición coincida con las jornadas organizadas por dicha Sociedad y por la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias. Agradezco, asimismo, al Comité de Difusión Francesa en la Argentina por su generosa cooperación y declaro abierta la Exposición del Libro Científico y Técnico Francés, en Buenos Aires ».

Las palabras del señor embajador fueron motivo de un aplauso caluroso por parte de las concurrencia que llenaba la sala.

Finalmente, se procedió a la inauguración de los « stands » preparados por el Instituto de Genética y Fitotecnia de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, el Instituto de Física de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas, y Naturales, y el Dr. Pedro Cattáneo, con elementos de la cátedra de bromatología y de los laboratorios de la ex Oficina Química Municipal. En dichas muestras, ordenadas con un criterio de difusión científica, se ha reunido una variedad de maíces (espigas gigantes, de marlo rojo, de granos lisos y abollados, marmolados, de granos negros, púrpura, etc., como variedades curiosas obtenidas por aplicación de la genética); dispositivos para medición de radioactividad, sistemas telescópicos para el estudio de la radiación cósmica y aplicación de

rayos X a estructuras cristalinas, diferenciación de perlas naturales y cultivadas, etc.; normas para aprovechamiento integral de materias grasas, vegetales y animales, de origen acuático y terrestre, valores analíticos de aceites de oliva nacionales, de presión y extracción, influencia del grado de maduración de los frutos sobre las características físico-químicas y sobre la composición en ácidos grasos de aceite de oliva, aceites no industrializados de plantas argentinas (ceibo, palo borracho, duraznillo, chaura, paltas, cardo de Castilla), etc., mostrándose, asimismo, un modelo de columna de destilación para el fraccionamiento de mezclas de ácidos grasos en los laboratorios químicos.

Los referidos « stands » ostentaban, respectivamente, las siguientes leyendas:

1) *Bases genéticas de los seres vivientes.* — Variedades de maíz, coleccionadas por el Instituto de Genética de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

2) *Difracción de Rayos X.* — Su aplicación al estudio de cristales; reconocimiento de perlas naturales y cultivadas; modelos de estructuras.

Contador de Geiger-Müller para detectar radiación cósmica. — Elementos del Instituto de Física de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

3) *El aprovechamiento integral de materiales grasos es fuente valiosa de riqueza.* — Valores analíticos y de composición, determinados en la cátedra de Bromatología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y en los laboratorios de la ex Oficina Química Municipal.

En la mañana del día 21 de septiembre, a las 10.15, se efectuó la primera sesión, presidida por el Dr. Venancio Deulofeu, para considerar la exposición del Dr. Ezio Emiliani sobre el tema: « El aprovechamiento industrial del sorgo azucarado ». El Dr. Emiliani, profesor de la Facultad de Química Industrial y Agrícola de Santa Fe y autor de una serie de trabajos sobre la materia realizados en Italia, en el Instituto Químico Agrario de la Universidad de Milán, refirió que algunas variedades de sorgo son cultivadas en la Argentina para producir forraje y semillas con destino a la ali-

mentación del ganado, prueba clara de la fácil adaptación a las condiciones del suelo y clima argentinos, pero no se lo emplea con fines de industrialización, no obstante sus características tan favorables; en efecto, se lo produce como el maíz, es mucho más resistente a la sequía y tiene la particularidad de un doble aprovechamiento: su tallo contiene 12 a 18 por ciento de azúcares y las semillas poseen por su abundante almidón un poder nutritivo semejante al de los otros cereales. De ahí, pues, que el sorgo azucarado constituya una fuente especial de producción de alcohol por fermentación de los azúcares, lo que implica poder reemplazar el maíz destinado a los mismos fines y cuyo destino principal está en su empleo en la alimentación, y tiene, además, el valor complementario de sus semillas, aparte de que la fibra residual y prensada (bagazo) sirve para la preparación de celulosa para papel y las hojas constituyen alimento fresco o ensilado para el ganado, con todo lo cual se abre una perspectiva muy favorable para el cultivo de dicha planta.

El público tributó muchos aplausos al Dr. Emiliani al término de su disertación, quien aclaró en seguida varias cuestiones promovidas por algunos de los asistentes, solicitando diversas informaciones que pusieron en evidencia el interés despertado por el tema y las posibilidades de futuras aplicaciones en el país.

En seguida y proporcionadas por la embajada de Francia, fueron proyectadas dos cintas cinematográficas: « *Familia de rectas y parábolas* », film de tema matemático, y « *Cariocinesis* », film de tema biológico, ambas inéditas en Buenos Aires.

El mismo día 21, a las 18, con la presidencia del Ingeniero Ludovico Ivanissevich, llevóse a cabo la segunda reunión, dedicada a estudiar los problemas de la energía.

El Ingeniero Carlos A. J. Mari, profesor de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad de La Plata, desarrolló el tema « Recursos energéticos de la República Argentina », y abarcó en su aspecto general o panorámico lo atinente a las fuentes de energía en el país y a los grandes grupos de consumo de la misma (utilización eléctrica, consumo industrial, consumo doméstico, ferrocarriles, automotores), que acusan un evidente déficit de energía. Analizó luego los diversos recursos energéticos (combustibles líquidos, sólidos —minerales y vegetales—, gas natural, residuos domés-

ticos e industriales, vientos, cursos de agua y mareas), haciendo una referencia especial a la energía hidroeléctrica, con mención de las centrales hidráulicas en construcción y proyectadas, señalando por último un plan de electrificación de industrias, transportes, etc., para poder aprovechar la energía hidráulica en substitución de una parte de los combustibles.

Después, el Dr. Alberto J. Zanetta, director de Empresas Industriales de Energía, ocupóse de « El petróleo en la República Argentina ». Mencionó los yacimientos argentinos actualmente en explotación y su rendimiento anual en metros cúbicos, para señalar las características de los principales: Salta, Mendoza, Neuquén y Comodoro Rivadavia, y dejar sentado el déficit anual de la producción de petróleo con relación al consumo, que alcanza cifras de alta significación, sugiriendo por ello una serie de medidas destinadas a reducir las cantidades de petróleo mal gastado y a aumentar la producción nacional, como norma para disminuir aquel déficit. Refiróse, por último, a la industrialización del petróleo en las destilerías actuales, en las que se hallan en proceso de instalación y en las que, complementariamente, debieran ser construídas como refinerías para aceites lubricantes e instalaciones para productos de síntesis; tales como sustitutivos del caucho, resinas, materiales plásticos, productos químicos diversos, etc., para llegar a la conclusión de que « el petróleo es hoy una de las materias primas más valiosas que, siendo perecedera, deberá cuidarse para sus mejores aplicaciones en provecho de la sociedad misma ».

Los oradores fueron calurosamente aplaudidos.

En la tarde del día 22, a las 17 y 30, tuvo efecto la última sesión científica para abordar el tema general: « *Aplicaciones de la genética a la agricultura y la ganadería* ».

Presidió la reunión el Dr. Abel Sánchez Díaz para considerar, sucesivamente, las ponencias de los profesores Andrés, Tomé y Schnack, ilustradas, las dos primeras, con varias proyecciones luminosas.

El ingeniero agrónomo José María Andrés, profesor de Genética en la Facultad de Agronomía y Veterinaria, disertó sobre « Bases de los métodos modernos del mejoramiento del maíz », ocupándose de la evolución agrícola, en general, por la influencia benéfica de la genética y examinando el caso particular de su apli-

cación a los cultivos del maíz para obtener los híbridos comerciales, de alto rendimiento, y otras formas favorables a la explotación de dicha riqueza cerealera.

El ingeniero agrónomo Gino Alejandro Tomé, profesor de Forrajicultura en la Facultad de Agronomía y Veterinaria, se ocupó del «Mejoramiento de nuestras plantas forrajeras», mencionando las principales variedades forrajeras y la necesidad de incrementar la producción de praderas cultivadas. Hizo referencia a sus estudios sobre la variabilidad de un tipo de sorgo para alimentación del ganado y a la importancia de los cereales forrajeros en la economía ganadera argentina, con el problema de cruzamiento y selecciones, de acuerdo con las normas que la genética proporciona.

Finalmente, el ingeniero agrónomo Benno J. Schnack, profesor de Genética en la Facultad de Agronomía de la Universidad de La Plata, expuso una documentada referencia sobre la influencia de la genética en la ganadería, mostrando los beneficios que para el refinamiento de las razas pueden ser alcanzados y las dificultades que se han opuesto hasta ahora para tales aplicaciones, que no dan resultados favorables tan inmediatos como en el caso de los vegetales, pero que no por ello son menos seguros. Dió las bases para el progreso futuro en esa rama de la aplicación de la técnica genética y mencionó algunos resultados ya alcanzados a expensas de dichos estudios.

El público que ocupaba el salón Florentino Ameghino hizo demostraciones de aplauso al término de cada una de las comunicaciones.

A continuación, el Dr. Sánchez Díaz, en un breve discurso, declaró clausuradas las sesiones, que habían tenido tan señalado éxito y para las cuales el auditorio había demostrado singular interés con su nutrida asistencia a todas las reuniones; tuvo un recuerdo para el Dr. Raúl Wernicke, miembro conspicuo de las dos instituciones patrocinantes de las sesiones, al cumplirse justamente el primer aniversario de su trágica desaparición; agradeció la cooperación de cuantos colaboraron en las sesiones y el concurso de la prensa en general, señalando particularmente el ofrecido por La Nación y La Prensa, cuyas páginas registraron la labor de las reuniones y expresó por último, el alto significado de la « Exposición del libro francés, científico y técnico », muestra que reunía obras y

documentos diversos de sumo interés, constituyendo un valioso aporte para nuestra cultura y un brillante reflejo de la ciencia francesa.

Acto seguido, fué exhibida la película «*Explosiones en el sol*», de tema astronómico y de muy difícil realización, proporcionada por la embajada de los Estados Unidos.

Inmediatamente después, el ingeniero Huergo, con los miembros del Comité organizador, hizo entrega de diplomas recordatorios al Dr. Houssay, a los relatores de los temas establecidos y a los organizadores de los tres «stands» exhibidos, con el aplauso del público que llenaba el salón.

Finalmente, la Sociedad Científica Argentina y la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias ofrecieron en las salas de la biblioteca un vino de honor en homenaje a los participantes de los actos realizados, reunión que sirvió para exteriorizar los elogios por la iniciativa, cumplida por vez primera, y poner de manifiesto el franco éxito alcanzado en dicha celebración.

* * *

La Sociedad Científica Argentina, con el aporte de la obra valiosa desarrollada a lo largo de sus 78 años de existencia y que representa la más prolongada tradición científica del país, y la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, entidad de data reciente, pero que agrupa en su seno a un calificado núcleo de los más renombrdos valores científicos nuestros, emprendieron, juntas, el propósito de ofrecer una nueva demostración de diversos aspectos de la labor científica nacional. Las Sesiones Científicas Argentinas, encaradas dentro de normas modernas que las singulariza respecto de reuniones análogas anteriores, respondieron a esa finalidad y las dudas sobre su posible éxito fueron desvaneciéndose desde los primeros momentos por el eco favorable que la iniciativa hallaba en todas partes. Los resultados no han podido ser más halagüeños y ante ellos, constituyendo el mejor estímulo para perseverar en la idea y el premio más codiciado para sus organizadores, sólo resta consignar la satisfacción con que todos hemos asistido a esa nueva exteriorización de indiscutibles testimonios de la contribución científica al servicio de problemas de trascendencia para el adelanto de la República.

A. Sánchez Díaz.

CONFERENCIA INAUGURAL

SESIONES CIENTÍFICAS ARGENTINAS

EL PAPEL DE LA CIENCIA

POR

BERNARDO A. HOUSSAY

Conferencia inaugural de las Sesiones Científicas Argentinas pronunciada en la Sociedad Científica Argentina el 20 de septiembre de 1950 (Año del Libertador General San Martín).

La importancia de la Ciencia en el momento actual. — Uno de los fenómenos más notables de la vida civilizada actual es el papel considerable y cada vez más importante que desempeña la Ciencia en las sociedades humanas modernas. La jerarquía actual de un pueblo civilizado, su poder y su adelanto, pueden apreciarse por el desarrollo que tienen la Ciencia y las actividades superiores del espíritu, así como por el apoyo y respeto que presta a sus hombres de ciencia auténticos.

Hasta hace poco se consideraba a la Ciencia como siempre bienhechora y se creía que sólo podía usarse para el adelanto y bienestar humano. Pero hoy, después de la bomba atómica y otros medios de guerra, se sabe que, por desgracia, sus descubrimientos se pueden utilizar para matar, destruir u oprimir.

El poder tremendo de las invenciones científicas ha atraído el interés de todos los grandes poderes humanos. Los gobiernos y las industrias pretenden emplear la Ciencia para utilizarla en provecho propio. La ayudan, pero tienden a dominarla y manejarla, de donde resulta que los progresos de la Ciencia han traído una seria amenaza a su libertad.

Los gobernantes de todos los países suelen saber poco y a veces casi nada de la Ciencia y a su vez los hombres de ciencia no suelen querer ocuparse de la política que consideran como una actividad inferior que los distraería de sus estudios; por otra parte, no tienen siempre conocimientos o experiencia de los problemas políticos

y sociales ni aún, a menudo, del estado de las ciencias que no cultivan. Es muy frecuente que los gobiernos sean asesorados en las cuestiones científicas por políticos o por universitarios que ignoran los principios y métodos científicos; y, lo que es más grave, desconocen totalmente que lo ignoran. En los problemas relacionados con la Ciencia, los gobernantes deben consultar ante todo a los hombres de ciencia genuinos y no sólo a su médico de cabecera.

Es por todo esto necesario que se difundan cada vez más los conocimientos básicos y el espíritu científico para asegurar un mayor entendimiento y una más eficaz cooperación entre hombres de ciencia, población general y gobernantes. El hombre de ciencia moderno no puede mantenerse completamente apartado de esos problemas y no pueden descuidarlos las sociedades destinadas a cultivar y estimular las ciencias y difundir sus conocimientos, como lo son la Sociedad Científica Argentina y la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

Papel de la Ciencia. — El papel de la Ciencia se ejerce sobre la Sociedad en tres planos principales: intelectual, técnico y moral.

En el plano intelectual, la Ciencia ha nacido del deseo de conocimiento de la verdad, propio del hombre como ser racional. Busca las verdades que pueden ser comprobadas y demostradas. La Ciencia es un valor humano fundamental en sí misma, pues esclarece el espíritu, le aporta conocimientos comprobados y cada vez más exactos. Además, modifica el concepto humano de la vida, acostumbra a maneras nuevas y cada vez mejores de razonar y demostrar. Al mostrar las dificultades para alcanzar la comprobación de la verdad, acostumbra a la demostración exacta, a la tolerancia para las opiniones sinceras y a su discusión incesante, serena y correcta.

Como ejemplo de la modificación del pensamiento popular humano, podría citar que es hoy universal la noción del movimiento de la tierra y los astros, el conocimiento de la naturaleza eléctrica del rayo, el papel de los gérmenes infecciosos como causa de enfermedades, la profilaxis de las mismas, etc.

El adelanto de la Ciencia y toda nuestra civilización se basan en la continuidad de los conocimientos adquiridos, que son paulatinamente acrecentados y perfeccionados al través de las generaciones. En el terreno científico el adelanto continuo es innegable.

En el campo técnico el papel de la Ciencia es evidente para todo el mundo. La investigación científica fundamental, lo que se llama impropiamente la ciencia pura o teórica, es la fuente que alimenta incesantemente a las aplicaciones científicas que presenciamos a diario. Si se suprimiera la investigación fundamental, se secaría dicha fuente y se producirían estancamientos o retrocesos. País que no practica la investigación pura, es atrasado y será sobrepasado por los que la practican; quedará tributario, llevado a remolque o explotado por ellos. O, en otras palabras, la independencia y la riqueza y bienestar de un país moderno dependen en alto grado del nivel que concede a la investigación científica fundamental.

La Higiene, la Sanidad, la Nutrición y la Medicina han revolucionado la vida moderna. En este siglo la vida media ha pasado de los 40 a los 67 años. Se pueden prevenir las tremendas epidemias del pasado: fiebre amarilla, cólera, peste, tifus, etc. En muchos países se ha disminuído la mortalidad infantil a un cuarto o menos. En la guerra morían más del 50 % de los heridos en la primera mitad del siglo pasado y menos del 3 % en la segunda guerra mundial. La asepsia ha permitido el portentoso desarrollo de la Cirugía. Los insecticidas, como el DDT, permiten prevenir el tifo exantemático, antiguo terror de los ejércitos y disminuir enormemente en todo el mundo el paludismo que afectaba hasta hace poco a varios centenares de millones de hombres por año. La quimioterapia y los antibióticos permiten salvar millones de vidas cada año. Las hormonas y las vitaminas constituyen adelantos revolucionarios de gran valor para asegurar la salud o tratar las enfermedades.

El perfeccionamiento de la agricultura y la industria ha aumentado la producción de los alimentos, el mejor aprovechamiento de las tierras y la elaboración de productos que acrecientan los recursos nacionales y elevan el nivel de vida. Pero una agricultura o una industria que no emplean métodos científicos corren peligro de estancamiento y empobrecimiento.

El aprovechamiento de la energía y las máquinas ha traído la supresión de la esclavitud, ha permitido disminuir el trabajo pesado y acortar las antiguas jornadas de 12 y 14 horas. Los mejores transportes han permitido el intercambio intenso de alimentos, materias primas, productos elaborados, máquinas y aparatos. Además, han permitido el intercambio y difusión de los conocimientos

científicos y de las obras del pensamiento y el arte, y, por lo tanto, la elevación cultural del hombre.

Bastaría mencionar las aplicaciones de la electricidad para que comprendamos como la Ciencia ha revoluciondo y beneficiado la vida humana.

Recordemos la frase de Pasteur: « La politique avec ses fatigantes discussions semble être notre guide. Vaine apparence; ce qui nous guide ce sont quelques vérités scientifiques et leurs applications ».

Pero la Ciencia debe considerarse también en el terreno moral. Por ello me permitiré completar este pensamiento tan verdadero, formulándolo en la siguiente forma: « Los adelantos que benefician a la humanidad no dependen, como suele creerse erróneamente, de las opiniones políticas, que son a menudo efímeras y cambiantes, sino de algunos grandes descubrimentos científicos y sus aplicaciones, siempre que estas sean guiadas por sanas normas morales ».

Este aspecto moral ha sido expresado o es aplicado a diario por las profesiones liberales, que están basadas en conocimentos científicos. Bastará recordar el juramento hipocrático que formulan todos los médicos al graduarse, así como las reglas éticas aceptadas por los colegios de abogados o de médicos. Pero estas normas deben ser simples y claras y fijadas por los mismos profesionales. Debe desconfiarse de los códigos de ética gubernamentales muy extensos, pues pueden llegar a coartar indebidamente la libertad.

La Ciencia busca la verdad demostrada y para ello somete a un examen continuo (« research ») los conocimientos adquiridos de un momento dado. Es contraria al principio de autoridad, el *magister dixit*, pues está basada en el libre examen y la libre discusión y en la demostración objetiva e imparcial, hecha por cualquiera. Por tales razones la Ciencia sólo puede vivir y fructificar en un ambiente de libertad. Necesita libertad de investigación, de expresión y de crítica.

Además de tales reglas éticas, que los hombres de ciencia de nuestra civilización aceptan en su gran mayoría, mencionaré las siguientes: 1) los conocimientos científicos deben aplicarse al bienestar material y a la elevación espiritual de los hombres; 2) debe hacerse que lleguen lo más rápidamente posible al mayor número de seres humanos; 3) debe prestarse ayuda a los pueblos menos adelantados para que perfeccionen sus medios y aumenten sus re-

cursos; 4) debe aumentarse la fraternidad y la cooperación pacífica de los hombres con los demás hombres.

Los hombres de ciencia deben procurar que sus conocimientos se apliquen para aumentar el bienestar, para construir y ayudar. Deben desear y tratar de conseguir el entendimiento pacífico de los hombres y tratar de que desaparezcan alguna vez la guerra y la opresión por la fuerza.

En los últimos decenios, el espíritu humano ha visto con horror la aplicación de los conocimientos científicos a las tareas de destrucción y muerte. Esta impresión dolorosa y acongojada ha culminado con la aplicación de la bomba atómica a la guerra. También se ha expresado el temor de que los progresos técnicos produzcan la desocupación. Se ha achacado a la medicina moderna el haber evitado las epidemias y facilitado así la sobrepoblación de la tierra, que crearía el peligro de no poder alimentar a la población del globo terráqueo. Se atribuye a la tecnología moderna la desorganización de la vida familiar, por el trabajo de la mujer, el abuso de los viajes, el auto, el cine, etc. Algunos han llegado a decir: « detengamos los estudios científicos » o bien « proscribamos completamente las aplicaciones de la Ciencia moderna ».

Estas proposiciones utópicas son absurdas, pues si suprimiéramos la acción de la Ciencia, la humanidad actual moriría de hambre o de enfermedad en poco tiempo y los sobrevivientes vivirían, en su mayor parte, miserables y desgraciados.

En cuanto al empleo de la Ciencia para el mal, la muerte o la destrucción, no le cabe responsabilidad a los hombres de ciencia sino a los gobiernos y organismos sociales y a las normas morales del momento actual.

Proscribir la ciencia por su mal empleo es como proscribir el fuego porque hay incendios, el agua porque hay ahogados o los cuchillos porque pueden lastimar o los vehículos porque hay accidentes.

Es indudable que los adelantos de la ciencia y la técnica han sido más rápidos que el progreso moral en las relaciones internacionales o en el orden social.

Debemos luchar porque los adelantos de la ciencia se empleen sólo para el bienestar del hombre y no para el daño y la destrucción. Para ello debemos propiciar el entendimiento humano, el libre intercambio de ideas y una amplia colaboración internacional.

El adelanto de la Ciencia. — La evolución de la Ciencia en un país se desenvuelve en varias etapas. Para más claridad, precisión y concisión, tomaré como ejemplo demostrativo la Medicina, por conocerla mejor.

En una primera etapa más primitiva, algunos países carecen de asistencia médica eficaz. En una segunda etapa, tienen médicos e importan medicamentos, pero no tienen escuelas de medicina y sus médicos deben graduarse en otros países. En una tercera etapa existen Facultades de Medicina que forman solamente profesionales para las necesidades prácticas mas inmediatas. En una cuarta etapa, las Escuelas Médicas preparan médicos y también especialistas, pero realizan solamente algunas pocas investigaciones aplicadas. En una quinta etapa, que es la superior, las Escuelas médicas realizan investigación científica fundamental y por lo tanto se realizan descubrimientos originales y se hallan sus aplicaciones. Los graduados alcanzan una mayor competencia. Al ser investigadores en actividad, los profesionales tienen más capacidad, hacen adelantar la ciencia, forman investigadores. Sus discípulos son mucho mejores, los profesionles tienen espíritu científico y son más eficaces en la práctica para aplicar los adelantos conocidos y comprender y utilizar los que se van obteniendo en forma incesante en la medicina moderna, y hasta pueden contribuir a crearlos.

El adelanto científico depende de la existencia de investigadores capaces, formados larga y cuidadosamente. Estos no se improvisan ni se consiguen con decretos o dinero sino por una formación metódica, larga y delicada, como el cultivo de una planta preciosa. Se necesita la semilla, el terreno, el ambiente, la nutrición y cuidados adecuados.

La buena semilla consiste en seleccionar los jóvenes más aptos para la investigación e instruirlos especialmente. Su verdadera aptitud se conoce poniéndolos a prueba y no sólo por calificaciones de exámenes, discursos o composiciones.

El ambiente adecuado es un sitio de trabajo intenso y estimulante, en el que la investigación original es apreciada y ayudada. La dirección y, sobre todo, el ejemplo de investigadores auténticos, respetados por su amor a la ciencia, su capacidad y sus cualidades morales, son el mejor estímulo para dedicarse a la Ciencia.

La nutrición consiste en suministrar un incesante intercambio de información, directa, por revistas o congresos, y, sobre todo, los

medios de trabajo indispensables, seguridad y justicia en su carrera, tranquilidad y concentración mental. No tener angustias económicas para los suyos y poseer un mínimo de comodidades indispensables para la salud física y espiritual.

La importancia de los factores del medio se aprecia bien cuando vemos a algunos hombres de países más atrasados, alcanzar distinción en la investigación científica cuando trabajan en ambientes más adelantados. Muchas veces no se atreven a volver a su país y cuando retornan, sólo sobreviven para la Ciencia los más tenaces o afortunados, pero se malogran muchos porque no encuentran los medios adecuados.

Debemos enviar muchos becarios a perfeccionarse. Pero mandar los ya preparados o que mostraron su calidad. Enviarlos a un solo sitio con un gran maestro. Mantenerlos el tiempo suficiente para que se perfeccione su espíritu y capacidad, pero no demasiado tiempo para que no se desaclimaten. A la vuelta deben tener ya establecido un lugar de trabajo adecuado, con los medios necesarios y una posición satisfactoria que no los obligue a dispersarse acumulando varias tareas y por lo tanto malograrse.

No se adelanta malgastando dinero o importando hombres de ciencia mediocres ni tampoco trayendo algunos buenos a los que no se les da medios de trabajo y ambiente adecuado, ni discípulos preparados y laboriosos.

Los Estados Unidos de Norteamérica no han progresado en la Ciencia, porque tenían dinero, como suele creerse. Han adelantado porque cultivan la Ciencia y ayudan a los técnicos del país o extranjeros capaces, dándoles recursos sin temor a invertir mucho dinero cuando es necesario. Si ese país tiene dinero es porque lo gana trabajando mucho y bien, apoyándose en la Ciencia, a la cual ayuda lo más que puede. Mediante esos métodos, el espíritu de iniciativa y su trabajo intenso se enriqueció el país y así obtuvo mucho dinero que invirtió e invierte en gran cantidad en la instrucción y en la investigación científica. Por ese espíritu decidido y emprendedor en la Ciencia y en sus aplicaciones técnicas, en este siglo ese país ha pasado de una situación atrasada a una posición científica, técnica y económica preeminente.

Ciencia pura y aplicada. — La investigación científica nos suministra incesantemente los conocimientos fundamentales y es la

fuente de donde derivan las aplicaciones prácticas. Sin investigación no hay riqueza ni progreso. Puede medirse el poder real de un país y su adelanto y jerarquía por la calidad y número de sus centros de investigación. Así, por ejemplo, en el solo estado de Nueva York, hay 24 universidades y colegios de enseñanza superior con centenares de laboratorios de investigación y 750 laboratorios de investigación industrial.

Suele hacerse una división entre ciencia pura (y teórica o fundamental) y ciencia aplicada. En realidad ella es en gran parte artificial, pues es más exacto hablar de ciencia y aplicaciones de la ciencia. La mejor manera de tener ciencia aplicada es intensificar la investigación científica fundamental, pues de ella derivarán abundantes aplicaciones.

No hay duda de que toda investigación científica fundamental es un servicio social de la mayor importancia. Aun los campeones de la idea de que la ciencia tiene por papel esencial el bienestar material de la Sociedad, reconocen que las ciencias fundamentales son más importantes para ese fin que las ciencias aplicadas.

Sólo habrá progreso si se cultivan las investigaciones en las ciencias fundamentales sin considerar si tienen o no aplicaciones inmediatas. Todo descubrimiento o noción verdadera tendrá aplicaciones tarde o temprano. La investigación fundamental es la fuente de los grandes descubrimientos, mientras que las investigaciones aplicadas sólo resuelven pequeños problemas.

A veces los descubrimentos demoran en aplicarse. Eso sucede principalmente cuando los profesionales o los industriales de un país no han adquirido suficiente espíritu científico.

Dos grandes tendencias extremas hay en la apreciación del papel social de la Ciencia y entre ellas varias posiciones intermedias. Para algunos el papel de la Ciencia es adquirir nuevos conocimientos. Para otros la Ciencia es un esfuerzo para satisfacer las necesidades materiales y los deseos de la vida corriente; su fin legítimo es satisfacerlos. Esta posición, cuya expresión más categórica se halla en los países comunistas, lleva a considerar que a los hombres de ciencia no puede dárseles la libertad de elegir el objeto de sus investigaciones; deben obedecer a un plan central de modo que sus trabajos tiendan a satisfacer necesidades materiales y deseos del hombre. Así, S. I. Vavilov ha dicho que: «los días de la llamada Ciencia pura han terminado para siempre en el país de los Soviets».

Un concepto diametralmente opuesto es el de los países democráticos. En ellos la Ciencia es la búsqueda del conocimento, con libertad de investigación, expresión y crítica. Se estima que es un valor independiente, de gran importancia social en el plano intelectual, técnico y moral.

Los más grandes descubrimentos derivan de la investigación científica desinteresada. Los resultados de los descubrimientos son imprevisibles: así el de la electricidad por Galvani, la inducción eléctrica por Faraday, las ondes electromagnéticas por Maxwell y Hertz, la penicilina por Fleming, la diabetes pancreática por von Mering y Minkowski, etc.

Las aplicaciones de la ciencia suelen hacerse hoy en tres etapas:

Primero, un investigador aislado e independiente hace un descubrimiento importante. Esta inspiración científica es completamente individual y original y sólo nace si hay ambiente de libertad.

Luego se desarrolla y perfecciona y extiende ese descubrimiento por numerosos investigadores. Es deseable que este trabajo se realice en grupos o equipos o teams por la necesidad de usar en forma coordinada métodos especiales de varias ciencias.

En tercer lugar, llega el momento de la aplicación social o industrial.

Un ejemplo de estas etapas lo tenemos en la penicilina. La idea original fué de Fleming, quien observó que el *Penicilium notatum* producía una substancia que inhibe el desarrollo de las bacterias. El aislamiento y estudio metódico de la penicilina se debe a Florey y el grupo de Oxford. La utilización industrial fué el resultado de la labor de numerosos especialistas de ciencia pura o aplicada: selección del hongo, métodos de cultivo, extracción química, máquinas y construcciones, etc. Así pudo el mundo, en poco tiempo, obtener abundante penicilina a poco costo.

Sin la investigación científica pura, una Universidad o un país está condenado a la inferioridad. Prohibirla es una especie de suicidio nacional. Es obligar a importar los conocimientos y los técnicos, marchar a remolque, ser tributario, no tener independencia y jerarquía, faltar al deber de contribuir al adelanto de los conocimientos.

La Universidad es el foco principal de la investigación científica fundamental. En los países en que el Gobierno y la industria absorben muchos hombres de ciencia, les pagan más y les dan me-

jores laboratorios, hay que cuidar de que no quiten a la Universidad los mejorse profesores, porque descendería pronto el nivel de los graduados y por lo tanto también la producción industrial.

La Universidad debe crear nuevos conocimientos bien demostrados y por eso la investigación es su función primera cronológica y jerárquicamente, porque deben crearse primero los conocimientos para luego enseñarlos. De lo contrario, se convierte en una escuela de oficios, donde se imparten conocimientos adquiridos, de origen extraño. Sin investigación original una escuela es subuniversitaria.

La Universidad debe salvaguardar y acrecentar el patrimonio científico de una época, vigilarlo y defenderlo. Debe formar espíritus superiores en su manera de pensar y obra. Debe formar los profesionales que necesita un país para sus necesidades presentes y futuras. Procurará estimular el mayor número de personas a que comprendan la ciencia y que participen personalmente o aportando recursos al adelanto de la investigación científica.

El papel de los gobiernos consiste en organizar universidades e institutos de investigación en los que exista amplia libertad, puestos en mano de los hombres más capaces, sin prejuicios de dogmas, razas o partidos políticos. Ayudar a la investigación científica con recursos apropiados manejados por hombres de ciencia. Favorecer la organización social de modo que los descubrimientos originales se perfeccionen rápidamente y que lleguen en el menor tiempo posible a beneficiar el mayor número de hombres. Procurar que los beneficios sean para el provecho de los más y no se exploten sólo en beneficio de pocos. Evitar que los conocimientos científicos sean empleados para dañar.

Orstáculos al desarrollo de la Ciencia. — La Ciencia adelanta por las investigaciones que realizan los hombres de ciencia capaces y no por los edificios, laboratorios y aparatos. Los verdaderos hombres de ciencia se dedican a ella con profunda vocación y devoción abnegada, y con una fidelidad absoluta. Deben ser hombres preparados debidamente, durante largos años, para una labor muy especial y difícil.

Importa el pájaro y no la jaula. Un ruiseñor o canario cantará armoniosamente aun en jaula de madera o de paja, mientras que un gorrión no cantarí aunque lo coloquen en jaula de oro. Un hombre improvisado, que no ha sido debidamente formado para la

investigación científica, no tiene vocación y espíritu de sacrificio, no hará nada importante aunque le entreguen suntuosos laboratorios y mucho dinero.

Es pues lo primero formar investigadores competentes, en buenas escuelas, con grandes maestros que sean guía y ejemplo y con medios suficientes para trabajar e instruirse. Primero deben seleccionarse los más capaces y ayudarlos debidamente. Luego darles un sitio y una posición de trabajo, con medios y biblioteca adecuados, un sueldo suficiente, tranquilidad, respeto y prestigio, estabilidad y carrera ascendente posible.

El primer obstáculo a la investigación es la falta de medios y la incomprensión del ambiente, el desconocimiento de lo que es la ciencia, cuál es su papel y cómo debe ayudarse su desarrollo. A veces hay un ambiente más favorable, pero falta la organización necesaria.

El más grande escollo, después de la ignorancia, es el misoneísmo. La Ciencia es profundamente revolucionaria pues obliga a evolucionar a la Sociedad, la Industria, la Universidad, el ejercicio profesional. Esta es la causa por la cual es terriblemente resistida. Pero esta resistencia suele ser disfrazada de miles de maneras, mientras se simula profesar admiración a la Ciencia y se pretende ayudarla. En otros casos se la ayuda, pero sólo cuando se puede emplearla en provecho propio, de un gobierno, una industria o la reputación de un individuo. Darlington ha desarrollado ampliamente este tema y dice que existe un constante conflicto entre la Ciencia, que es revolucionaria, y la Sociedad, que es conservadora.

La Ciencia no progresa tanto en las épocas de guerra y postguerra, conmoción económica o política u opresión. Hay desmoralización espiritual, inquietud, angustia del presente y poca esperanza en el futuro, falta de confianza en la justicia, dificultad económica, insuficiencia de medios de trabajo, inseguridad en la posición actual o en la carrera posible. Por eso la Ciencia adelanta más en las épocas de progreso, de grandes empresas, de paz, de estabilidad social y ambiente de libertad.

Sólo los gobiernos de pocos países ayudan con eficacia a la Ciencia. Como los gobernantes no conocen los problemas y métodos de la ciencia, debieran hacerse asesorar por los hombres de ciencia más eminentes y no por políticos o improvisadores. Sólo los gobiernos disponen actualmente de los cuantiosos medios necesarios para ayu-

dar al adelanto científico, pero es importante que los utilicen bien. En general, no ayudan debidamente a la investigación, no eligen siempre los mejores; a veces nombran o destituyen por razones políticas, causando verdaderos desastres nacionales de los cuales no tienen la menor conciencia. Es peligroso que los gobiernos pretendan indicar qué clase de investigación debe realizarse pues no están preparados para ello. Más grave es que prohiban que se realicen investigaciones desinteresadas o en temas especiales. Catastrófico es que impongan doctrinas o teorías o dogmas y prohiban otras por medio de decretos o penas severas, como ha sucedido en Rusia.

Las Universidades deben constituir el centro principal de la investigación científica desinteresada. Pero esta noción es moderna y son aun numerosas las universidades que no la han adoptado en la realidad. Es porque no existe en la mayor parte de los dirigentes universitarios ni el espíritu científico ni el conocimiento de lo que es la Ciencia y cuál es su papel en la Universidad y en la Sociedad. Por eso la ciencia activa o sea la investigación, halla poca ayuda y es difícil obtener fondos para investigaciones o posiciones « full-time »; éstos son los dos índices reales de si una Universidad ayuda de veras a la Ciencia. Se inventan pretextos para resistirla, por ejemplo, se dice que la Universidad se ha hecho para la enseñanza y no para la investigación, que debe formar prácticos y no investigadores. Se olvida o ignora que los profesores que investigan son los mejores, que forman los profesionales más capaces y que hacen adelantar las ciencias y son ejemplos respetados. Los docentes no deben elegirse por su oratoria, sino por sus descubrimientos, la calidad de sus discípulos, su interés por enseñar y estimular, su aptitud para organizar y dirigir. En realidad, hay una fuerte resistencia a la Ciencia y a las innovaciones en muchas Universidades y, también, en diverso grado, en muchos profesores y universitarios.

Orientadores sociales de la Ciencia. — La Ciencia aumenta los conocimientos, desarrolla la inteligencia, la cultura y mejora el bienestar material.

Los adelantos científicos deben ser empleados para dichos fines benéficos y para la mayor libertad y dignidad del hombre, pero nunca para oprimirlo o dañarlo o para destruir.

Los adelantos científicos deben llegar lo más pronto posible a su aplicación y ésta debe beneficiar al mayor número de hombres que sea posible.

La Ciencia es un producto de colaboración internacional, al través del tiempo y el espacio. Hay una continuidad vertical al través de las generaciones y una continuidad horizontal entre todos los pueblos contemporáneos. La Ciencia crece así por transmisión, aumento, revisión y perfeccionamiento incesantes.

Para el desarrollo de la Ciencia es necesario un ambiente de libre examen, contrario al principio de autoridad dogmática. Sólo puede vivir y florecer en un ambiente de libertad; libertad de buscar la verdad, libertad de exponerla y libertad de examinarla. O, en otros términos, libertad de investigación, libertad de expresión y libertad de discusión. No deben existir pensamientos prescriptos ni proscriptos.

Es indispensable aumentar las relaciones entre la Ciencia, los hombres políticos y toda la Sociedad.

Es conveniente la discusión pública por los hombres de Ciencia, de los problemas científicos y su influencia sobre la Sociedad.

El cultivo de la Ciencia desarrolla el espíritu de imparcialidad, justicia y tolerancia, respeto a la libertad y a la dignidad humanas.

Creo, como Bohr, que deben removerse los obstáculos para la libertad de información mutua y para el intercambio de conocimientos entre los hombres de ciencia de todos los países del mundo. Esto tiene importancia básica para el entendimiento humano. Debe iniciarse una era de armoniosa cooperación científica y esta fraternidad entre los hombres de ciencia debe ser un ejemplo para la fraternidad y la paz entre todos los hombres.

NOTICIARIO

PREMIO PANAMERICANO DE CONSERVACION - 1950

El distinguido consocio, ingeniero agrónomo Antonio Arena, ha sido objeto de una honrosa distinción. En efecto, el 20 de septiembre próximo pasado la Unión Panamericana le otorgó, de acuerdo al dictamen del Jurado Calificador, el Premio Panamericano de Conservación correspondiente al año 1950.

Trátase de un premio instituído por la Unión Panamericana para ser discernido anualmente a un ciudadano de las repúblicas americanas presentado por un Gobierno o por alguna universidad, sociedad científica, sociedad agrícola, sociedad dedicada al estímulo de la conservación, o por una publicación especializada en agricultura o conservación.

De acuerdo con las bases, se otorga a la persona que más se haya destacado por lo hecho en el campo de la conservación de los recursos naturales renovables. No puede ser conferido dos años a una misma persona, y en 1949, año en que fué discernido por primera vez, correspondió al profesor Enrique Beltrán, de México.

La recompensa está constituída por un diploma y una dotación de dos mil dólares para costear estudios, investigaciones o publicaciones. El fondo para cubrir esta dotación durante los primeros cinco años ha sido donado por la United Fruit Company.

El ingeniero agrónomo Antonio Arena fué propuesto para el premio por la Sociedad Científica Argentina en razón de los méritos evidenciados por él en la especialidad durante una actuación de veinte años. Se inicia dicha actuación con la tesis sobre edafología que el ingeniero Arena presentó en 1930 para optar al título de ingeniero agrónomo; sigue después en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires como fundador y organizador del Laboratorio de Edafología (1933-1939); en el Ministerio de Agricultura de la Nación como fundador de la División de Suelos (1939-1943) y del Instituto de Suelos y Agrotecnia (1944-1950). A lo largo de todas estas actividades, dedicadas al estudio agronómico de los suelos de la Argentina, su labor fué múltiple: no sólo abarcó importantes trabajos de investigación científica y de organización técnico-administrativa, sino que también comprendió una obra valiosa de divulgación, mediante conferencias y publicaciones —algo de esto apareció

en estos Anales—, de los conocimientos y procedimientos tendientes a la corrección de los suelos, al manejo racional de los mismos para asegurar el mantenimiento permanente de su fertilidad, y a contrarrestar la temible erosión de las tierras.

Por otra parte, el ingeniero Arena, que en 1937 fué becario en Europa de la Comisión Nacional de Cultura, concurrió en 1942 como representante argentino a la reunión de la Comisión Panamericana de Conservación de Suelos y fué, asimismo, delegado argentino en la segunda y tercera conferencias interamericanas de agricultura (México, 1942; Caracas, 1945). Es el representante argentino en el Comité Internacional para el estudio de las arcillas y recientemente fué designado uno de los vicepresidentes del Cuarto Congreso Internacional de la Ciencia del Suelo reunido en Amsterdam en el corriente año.

Un galardón, pues, y bien ganado, para el ingeniero Arena, y una legítima satisfacción para la Sociedad Científica Argentina que lo cuenta entre sus socios y que tuvo el acierto de proponer su nombre para esta distinción.

QUINTO CONGRESO SUDAMERICANO DE QUIMICA

Entre el 4 y el 11 de mayo del año próximo se realizará en Lima (Perú) el Quinto Congreso Sudamericano de Química. El Superior Gobierno del Perú le ha dado carácter oficial y la Universidad Mayor de San Marcos de Lima, que cumple entre las mismas fechas su cuarto centenario, le ha acordado su alto patrocinio.

El Comité Ejecutivo Argentino, que tiene a su cargo la represntación del Congreso en nuestro país, tiene su sede en Hipólito Irigoyen 679, en Buenos Aires.

PRIMER CONGRESO SUDAMERICANO DE PETROLEO

Del 12 al 16 de marzo de 1951 se realizará en Montevideo el Primer Congreso Sudamericano del Petróleo. El comité Organizador feneiona en la sede de la Sección Argentina del Instituto Sudamericano del Petróleo (I.S.A.P.), Avenida Libertador General San Martín 1850, Buenos Aires.

QUINCUAGESIMO ANIVERSARIO DE « CIENCIA Y TECNICA »

La bizarra revista del Centro Estudiantes de Ingeniería de Buenos Aires, ha cumplido su 50º aniversario el 30 de septiembre último. Con el nombre de « Revista Politécnica » en un principio, con el de « Revista del Centro Estudiantes de Ingeniería » después, y con la designación actual de « Ciencia y Técnica » a partir de marzo de 1939, esta publicación se ha conquistado paso a paso un puesto de primera fila entre las revistas científicas y técnicas sudamericanas.

« Anales » congratula a « Ciencia y Técnica » con motivo de su medio siglo de vida y le augura creciente éxito en el futuro.

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: ALBERTO G. URCELAY

no. 5 v. 150

NOVIEMBRE 1950 — ENTREGA V — TOMO CL

SUMARIO

Pág.

F. ALSINA FUERTES. — La deflexión gravitatoria de la luz y el principio de equivalencia 213

SEMINARIO MATEMÁTICO «DR. CLARO C. DASSEN» DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA: CARLOS BIGGERI. — Las ecuaciones diferenciales de la balística 223

SECCIÓN CONFERENCIAS:

CARLOS BIGGERI. — Presentación del Tte. Coronel Ahrens 230

GUALTERIO E. AHRENS. — Proyectiles a reacción teledirigidos ... 231

Premio Sociedad Científica Argentina 255

BIBLIOGRAFÍA. — Revista de Plásticos 267

NOTICIARIO 268

BUENOS AIRES

AVDA. SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

Smithsonian Institution
JAN 30 1951
U.S. National Museum

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Vicealmirante Segundo R. Sterni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1950-1951)

Presidente	Ingeniero Doctor Eduardo M. Huergo
Vicepresidente 1º	Doctor Abel Sánchez Díaz
Vicepresidente 2º	Doctor Eduardo Braun-Menéndez
Secretario de actas	Doctor Antonio Casacuberta
Secretario de correspondencia.	Agrimensor Antonio M. Saralegui
Tesorero	Ingeniero Edmundo Parodi
Bibliotecario	Ingeniero Ferruccio A. Soldano
Vocales	Ingeniero Luis M. Ygartúa Doctor Venancio Deulofeu Ingeniero José S. Gandolfo Ingeniero Ludovico Ivanissevich Capitán de Fragata Emilio L. Díaz Ingeniero Gaston Wunenburger Doctor Andrés López García Ingeniero Enrique G. E. Clausen Doctor Alberto González Domínguez
Suplentes	Ingeniero Ignacio Raver Doctor David J. Spinetto Ingeniero Silvio J. Arnaudo Doctor Elías A. De Cesare Ingeniero Armando L. De Fina Ingeniero Juan Esperne
Revisores de balances anuales	Arquitecto Carlos E. Géneau Ingeniero Pedro Mendiondo

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

LA DEFLEXION GRAVITATORIA DE LA LUZ, Y EL PRINCIPIO DE EQUIVALENCIA

POR

F. ALSINA FUERTES

RESUMEN

Es sabido que de las tres consecuencias experimentables de la relatividad general, dos de ellas, el corrimiento de las líneas espectrales hacia el rojo y la curvatura de la luz en la proximidad del sol, son calculables sin el empleo de la métrica no euclídea, como mostró Einstein en 1911. Sin embargo, el segundo de los efectos aparece en tal caso con la mitad del valor que resulta usando la métrica de Schwarzschild. En esta nota mostramos el origen físico de ese « error », y presentamos el resultado correcto.

INTRODUCCION

Los fundamentos de la relatividad general fueron publicados por Einstein en 1916, en la forma y con las consecuencias que hoy los conocemos. Pero desde mucho tiempo atrás —prácticamente desde 1905— Einstein había tentado diversos caminos que le condujeran a la generalización buscada.

Esos caminos se basan en principios heurísticos sencillos, que le permitieron, siquiera aproximadamente, lo que mucho después había de obtenerse por métodos más rigurosos pero no más simples.

Aun cuando poseamos hoy el formalismo completo —las ecuaciones de campo en su forma definitiva— subsisten, para cada caso de aplicación, las dificultades extraordinarias de integración de dichas ecuaciones. Es por ello que resulta de interés la revisión, post factum, de las primeras tentativas de Einstein *antes* de su trabajo definitivo. Parece plausible que puedan, por segunda vez, servir de fuente de inspiración para alcanzar resultados concretos en algunos casos.

JAN 2 5 195

Reseñamos, en lo que sigue, la nota de Einstein de 1911 (Ann. d. Phys., *35*, 898, « *Über den Einfluss der Schwerkraft auf die Ausbreitung des Lichtes* »), en la que por primera vez se enuncia el « principio de equivalencia » de manera satisfactoria para su propio autor, y en la que se deducen dos de las tres consecuencias conocidas de la relatividad general: el « corrimiento hacia el rojo », y la deflexión de la luz al cruzar un campo gravitatorio.

Es sabido que en esa nota se obtuvo para la deflexión, solamente la *mitad* del efecto que después había de aparecer en 1916 (0,83″ y 1,8″, respectivamente para la luz de una estrella que bordee el sol); comenzamos por repetir el razonamiento de Einstein, y mostramos luego cómo es posible modificarlo para que dé la deflexión correcta, sin hacer uso sin embargo de los conceptos de espacio no euclidiano ni mencionar las ecuaciones de campo.

1. MASA INERCIAL Y MASA GRAVITATORIA

La relatividad restringida conduce a que un cuerpo al que se suministre energía por valor E —en forma de calor, por ejemplo— aumenta su masa en un valor E/c^2. Claramente, este aumento de masa debe imputarse a la masa *dinámica* del cuerpo, pues la acción de un « campo gravitatorio » ha sido excluída al tomarse un sistema inercial, y el concepto de « masa gravitatoria », en consecuencia, no es aplicable.

Sobre la masa gravitatoria nada puede decir la relatividad restringida; pero puede adelantarse que si fuere una *constante* de cada cuerpo, independiente de su energía, en contraposición a la « masa inercial », entonces una de las más bellas consecuencias relativistas, la conservación de la energía *total*, sufriría restricciones tan severas que casi equivaldrían a su eliminación.

Ahora bien, las ecuaciones mecánicas en que interviene la *masa* gravitatoria de un cuerpo, son siempre válidas cualquiera sea la naturaleza de ese cuerpo. Si ponemos al cuerpo en un campo gravitatorio de potencial Φ, estará sujeto a una aceleración grad Φ independiente de todo, salvo del punto espacial en que lo hayamos puesto. Obtenemos así una ley que la masa *gravitatoria* satisface sin excepción.

La masa inercial tiene un comportamiento idéntico en un sistema de referencia *acelerado*; siendo acelerado el propio sistema en que se están midiendo las coordenadas, es natural que el comportamiento

de los cuerpos en él resulte por completo independiente de la naturaleza de los cuerpos mismos.

Y así llegamos a dos leyes, ambas sin excepción alguna, que son satisfechas respectivamente por una y otra de las « masas » que podemos atribuir a un mismo cuerpo. Es lógico emplear precisamente esas leyes para buscar la respuesta al problema antes enunciado, de la aplicabilidad del principio relativista de la conservación de la energía, a la *masa gravitatoria.*

Tenemos un campo gravitatorio uniforme, por simplificar, y en dirección $-z$. En él, un cuerpo cualquiera cae libremente con aceleración $-\frac{\partial \Phi}{\partial z}$ hacia « abajo », lo que indicamos con el signo.

Si ese mismo cuerpo estuviera, en el espacio vacío, referido a un sistema que posea aceleración de valor numéricamente igual a $\frac{\partial \Phi}{\partial z}$, ninguna diferencia podríamos hallar en la cinemática del cuerpo. Ni siquiera tiene sentido preguntar si el cuerpo cae « porque » es atraído por el campo gravitatorio, o si cae porque lo referimos a un sistema en movimiento acelerado respecto al cuerpo; evidentemente, ambas frases tienen el mismo contenido físico y son por ello indiscernibles una de otra.

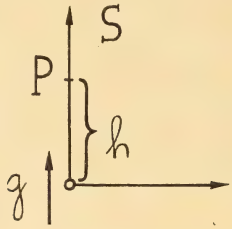
Hagamos ahora, con Einstein, el paso fundamental: ponemos al cuerpo, *en reposo,* en el campo gravitatorio, y lo referimos a un sistema también en reposo. El cuerpo se encuentra bajo la acción de *fuerzas* en este caso, y nos preguntamos qué diferencia hay entre esas fuerzas, y las fuerzas « de inercia », que aparecerían sobre el mismo cuerpo si en el espacio vacío lo referimos a un sistema acelerado.

La respuesta es también aquí que ambas frases son indiscernibles una de otra, pues no habría método físico de hallar la diferencia de comportamiento en uno y otro caso.

Tenemos así el « principio de equivalencia »: *si deseamos saber cuál es el comportamiento físico de un fenómeno en un determinado campo gravitatorio, nos bastará pensar en el comportamiento del mismo fenómeno, en un sistema de referencia acelerado, cuya aceleración elijamos numéricamente igual a la « aceleración de la gravedad »* $\left(+\frac{\partial \Phi}{\partial z}\right)$ *del campo que queremos estudiar.*

Apliquemos de inmediato el principio al problema que motiva este párrafo:

Sea S' un sistema acelerado (respecto a un sistema inercial) que se mueva, hacia arriba, con aceleración constante g. En el instante en que el sistema tiene velocidad *nula*, lancemos desde P, un rayo de luz hacia abajo.



Ese rayo de luz llegará al origen de S' en el instante en que el origen se mueve con velocidad $gt = g\frac{h}{c}$, si llamamos h a la cota del punto P. La relatividad restringida nos da la frecuencia y energía de esa luz, tal como sería medida por los observadores de S' situados en el origen:

$$\nu' = \nu\beta\left(1 + \frac{gh}{c^2}\right) \qquad E' = E\beta\left(1 + \frac{gh}{c^2}\right) \qquad [1]$$

donde ν y E son frecuencia y energía vistas desde el sistema inercial exterior, y $\beta = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2}$.

(Se llega a esas expresiones escribiendo $e^{2\pi i\nu t}$ y transformando $t = \beta\left(t' + \frac{v}{c^2}x'\right)$, con $x' = ct'$; la ley para E es la misma que para ν).

Sea ahora S un sistema en reposo en un campo gravitatorio, tal que entre dos puntos cuya diferencia de altura sea h, haya precisamente una diferencia de potencial $\frac{\partial\Phi}{\partial z}h$.

Según el principio de equivalencia, si es numéricamente $\frac{\partial\Phi}{\partial z} = g$, tendremos que admitir que la frecuencia y la energía de un rayo

de luz que llegue al origen bajando desde el punto P, serán

$$\nu' = \nu\beta\left(1 + \frac{1}{c^2}\frac{\partial\Phi}{\partial z}h\right) \qquad E' = E\beta\left(1 + \frac{1}{c^2}\frac{\partial\Phi}{\partial z}h\right) \qquad [2]$$

y, en particular, deberemos concluir que su « masa equivalente » ha aumentado por el hecho de encontrarse en punto de mayor potencial gravitatorio, en la misma forma que lo hubiese hecho la masa dinámica. Debemos por fin concluir que las afirmaciones hechas para la masa inercial son también válidas para la gravitatoria, y queda respondida la pregunta planteada al comienzo.

La objeción de que hemos usado solamente « luz » y no un cuerpo, se salva con sólo dejar caer un cuerpo m desde P, añadirle cuando está en el origen la energía E', levantarlo nuevamente hasta P (su masa es ahora m') y retirarle allí la energía E nuevamente. Tenemos así un ciclo completo que solamente da saldo total nulo para el trabajo invertido, si admitimos que la masa gravitatoria m del cuerpo ha variado como lo hubiese hecho la inercial.

2. EL COMPORTAMIENTO DE LOS RELOJES

La primera de las ecuaciones [2] contiene la ley de marcha de un reloj en un campo gravitatorio: un reloj que en el vacío (lejos del campo) marque ν, al ser introducido en un campo gravitatorio tiene frecuencia *mayor*. Recíprocamente, un reloj que haya sido calibrado *en* un campo gravitatorio y después retirado de él, retrasa; ésta es la razón del corrimiento hacia el rojo de las líneas espectrales emitidas en la superficie de estrellas, fácilmente calculable, y comprobado experimentalmente.

Por supuesto que este retraso de los relojes puede detectarse cuando se dispone de *otro* reloj idéntico mecánicamente pero construído en un sistema sin campo. Si preguntamos qué observa un investigador situado *en* un sistema gravitatorio, la respuesta es sencilla: nada de particular.

Más aún: la luz que parte de P y llega al origen, juzgada *desde dentro del sistema S'* debe tener igual frecuencia que en P, *puesto que los relojes con que tal frecuencia se controle también habrán alterado su marcha de igual forma.*

Una consecuencia importantísima de esto es que si medimos la velocidad de la luz en un sistema con campo, desde dentro de tal

sistema, nuestras reglas y relojes ya están influídos por la gravitación de manera que obtengamos siempre la velocidad c.

Otra cosa muy distinta sucederá si miramos desde fuera, la luz que *cruza un campo gravitatorio*. Este es el caso cuando la luz de una estrella pasa junto al borde del sol y es influída por el campo solar, y puede preverse que habrá variación de velocidad y en consecuencia de dirección, como si el campo fuese « refringente ».

Pero debemos dejar para el próximo párrafo el cálculo en detalle.

3. EL COMPORTAMIENTO DE REGLAS

Todo lo anterior corresponde esencialmente al trabajo de Einstein de 1911. Intercalamos aquí consideraciones sobre las reglas en el campo gravitatorio, que fueron omitidas en dicho trabajo.

Supongamos que desde el infinito caiga una pequeña regla, partiendo de velocidad nula, y apuntando en la dirección del campo gravitatorio que la « atrae ». Cuando esté en un punto z, los observadores que se mueven junto con la regla, comprobarán que las reglas exteriores son más cortas, debido a la velocidad, y en la proporción

$$l' = l\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \qquad [3]$$

que se deduce de la relatividad restringida. En esta ecuación, l es la longitud de la regla en el infinito, o en un espacio libre de campo.

Los observadores que mirasen el campo gravitatorio desde fuera de él y en reposo, notarían *también* que las reglas en el campo son más cortas que las propias, pero no existiendo ahora el movimiento, deberían concluir que el acortamiento, que ha de coincidir con [3], se debe a la acción del propio campo gravitatorio.

Un campo gravitatorio acorta pues las reglas situadas según sus líneas de fuerza, del mismo modo que las vería acortarse un observador —libre de campo— que las viera pasar con velocidad v correspondiente a la caída libre desde el infinito.

Vamos a calcular esa velocidad con los recursos de la mecánica de Newton, seguramente válidos en primera aproximación.

La aceleración de caída será, para un punto del campo,

$$\frac{d\Phi}{dz} = \frac{dv}{dt}$$

y de aquí obtenemos la velocidad de caída (partiendo de cero en el infinito)

$$\Phi = \frac{v^2}{2}$$

fijando *cero* al potencial gravitatorio en el infinito; por fin,

$$l' = l\sqrt{1 - \frac{2\Phi}{c^2}} \qquad [4]$$

La ecuación [4] es válida en primera aproximación, si nos limitamos a velocidades pequeñas o, lo que es lo mismo, a campos débiles. Es precisamente lo que necesitamos para el caso de la deflexión de la luz.

La deducción señalada sigue la idea general de un razonamiento debido a Lenz inicialmente, citado por Sommerfeld en sus Vorlesungen über Theoretische Physik, pág. 315, tomo III. Malgrado su simplicidad, el razonamiento es correcto, y las aparentes paradojas que puede suscitar se eliminan con un fraseo más prolijo que aquí hemos omitido para no enturbiar la demostración. El resultado, por otra parte, es el mismo obtenible a partir de la métrica de Schwarzschild.

4. VELOCIDAD DE LA LUZ EN UN CAMPO GRAVITATORIO

Llegamos ahora a la marcha de la luz. Los observadores *dentro* del campo, miden con sus reglas y relojes el mismo valor c_0 que se obtiene para el espacio vacío. Pero los observadores *fuera* del campo ven a la luz con longitud de onda λ y frecuencia ν, que guardan las relaciones

$$\lambda = \lambda'\sqrt{1 - \frac{2\Phi}{c^2}} \qquad \nu = \nu'\frac{1}{1 + \frac{\Phi}{c^2}}$$

con la longitud de onda λ' y la frecuencia ν' medidos *dentro*, pues usan reglas más largas (dan longitudes menores) y relojes más rápidos que la gente del campo gravitatorio.

La ley que vincula ν y ν' es la misma ec. [2], escribiendo el incremento total de potencial, y suprimiendo un factor β de poca importancia allí.

Llamando ahora $c = \lambda\nu$ y $c_0 = \lambda'\nu'$ (esta última velocidad usual en el vacío), tenemos, en primera aproximación,

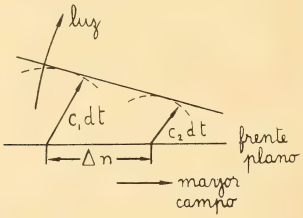
$$c = c_0\left(1 - \frac{2\,\Phi}{c^2}\right) \qquad [5]$$

La velocidad de la luz c en el campo gravitatorio, resulta, juzgada desde fuera, menor que en el vacío; el campo es « refringente ».

La ecuación [5], salvo el factor 2, fué obtenida por Einstein en el trabajo citado. Pero la palabra « regla » no es mencionada en todo el trabajo, y mucho menos tomada en cuenta su variación en el campo; de ahí que solamente aparezca la *mitad* del efecto, pues en esta aproximación el acortamiento de reglas es del mismo valor porcentual que la dilatación de los tiempos.

5. DESVIACION DE LA LUZ EN UN GRAVITATORIO ESFERICO

Reproducimos ahora, sin mayor alteración, el cálculo de Einstein:



Coloquemos un frente de onda, plano, en un campo gravitatorio. Si el potencial es mayor (en valor absoluto) a la derecha, la construcción de Huyghens debe hacerse, como indica la figura, con radios menores a la derecha. La luz se curva *hacia* la zona en que el campo es más intenso.

Hemos dibujado el nuevo frente, después de un lapso dt. Forma, por lo visto, un ángulo

$$\frac{c_1 - c_2}{\Delta n} \cdot dt = \frac{\partial c}{\partial n}\, dt = \frac{1}{c}\,\frac{\partial c}{\partial n}\, ds$$

con el anterior frente. Hemos medido n a lo largo del frente, hacia el mayor campo, y $ds = cdt$ en la dirección y sentido del *rayo*.

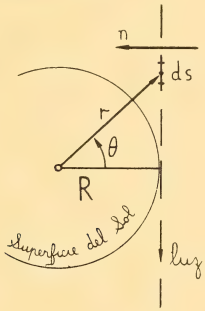
Si admitimos válido todo lo anterior en el caso de campos *no* homogéneos, lo que es un audaz postulado, pues el principio de equivalencia *no* es aplicable ya, obtendremos para el ángulo total que la luz gire, el valor

$$\alpha = \int \frac{1}{c} \frac{\partial c}{\partial n} ds$$

o, tomando en cuenta [5],

$$\alpha = \frac{2}{c_0^2} \int \frac{\partial \Phi}{\partial n} ds \qquad [6]$$

Vemos que un campo homogéneo no desviaría la luz que lo cruzase transversalmente, pues en ese caso el potencial no variaría a lo largo del frente de onda. En la ec. [6] figura c_0^2 fuera del integrando, aunque c es función de punto; para la aplicación al caso del sol puede tomarse ese factor como constante con precisión muy superior a la que necesitamos.



Sea ahora un rayo de luz que pase tocando el borde del sol, es decir a distancia R del centro de atracción (R es el radio solar). El potencial vale en este caso

$$\Phi = -\frac{Mk}{r}$$

en función de la masa del sol M, la constante de gravitación universal k, y la distancia r entre el centro del sol y un punto potenciado cualquiera sobre la recta que recorre el rayo.

La dirección n yace en el frente de onda y forma con r un ángulo θ. Por lo tanto,

$$\frac{\partial \Phi}{\partial n} = \frac{Mk}{r^2} \cos \theta ,$$

y, evidentemente,

$$r^2 \cos^2 \theta = R^2 \; ; \qquad ds = d\,(R \operatorname{tg} \theta) = \frac{R}{\cos \theta}\, d\theta$$

todo lo cual, llevado a la [6], da

$$\alpha = \frac{2\,Mk}{c_0^2\, R} \int_{+\pi/2}^{-\pi/2} \cos \theta \, d\theta$$

o, una vez integrado para toda la recta,

$$\alpha = -\frac{4\,Mk}{c^2\, R} \qquad [7]$$

que es la desviación total que la luz sufre. En la expresión obtenida por Einstein hay solamente un **2** en el numerador. El valor numérico de [7] da por lo tanto el doble de lo calculado por él, o sea 1,7″; es el valor comprobado experimentalmente en 1922 por Campbell y Trumpler (*Lick Obs. Bull.*, **11**, 41 (1923) y **13**, 130 (1928).

El presente cálculo se originó en una estimulante discusión con el profesor Ricardo Gans.

Rec. 26/9/50.

SEMINARIO MATEMATICO «DR. CLARO C. DASSEN» DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

El 7 de julio de 1950 este Seminario realizó la reunión inicial de comunicaciones del corriente año. El Director, ingeniero Emilio Rebuelto, usó de la palabra para aludir a la reiniciación de las actividades y para solicitar de los miembros del Seminario su más empeñosa labor en este año del Libertador General San Martín.

Expusieron después comunicaciones el señor Mischa Cotlar y el doctor Carlos Biggeri.

Publicamos a continuación un resumen de la comunicación del doctor Biggeri, proporcionado por él mismo, que trata de «Las ecuaciones diferenciales de la Balística».

LAS ECUACIONES DIFERENCIALES DE LA BALISTICA

POR

CARLOS BIGGERI

1º) Con esta comunicación iniciamos un conjunto de estudios que configuran nuevos métodos de integración de los sistemas de ecuaciones diferenciales de la Balística, tanto de los proyectiles inertes, como de la Balística de los proyectiles a reacción. Como se verá, estos métodos son aplicables a otras Técnicas. Si nos referimos específicamente a la Balística es simplemente para fijar ideas al mismo tiempo que para precisar la potencia de tales nuevos métodos.

Haremos primeramente un breve planteo del problema, luego daremos a grandes rasgos los fundamentos de los nuevos métodos, y, finalmente, expondremos el desarrollo completo de tales métodos.

2º) Como es bien sabido, el sistema *clásico* de ecuaciones diferenciales, cuya solución constituye el llamado problema fundamen-

tal o primer problema o problema principal de la Balística Exterior, es el siguiente:

$$[\mathrm{I}]\quad \begin{cases} \dfrac{d\,(v\,.\,\cos\varphi)}{d\varphi} = \dfrac{c}{g}\,.\,v\,.\,F(v)\,, \\[2ex] dt = -\dfrac{v}{g}\,.\,\dfrac{d\,\varphi}{\cos\varphi}\,, \\[2ex] dx = -\dfrac{v^2}{g}\,.\,d\,\varphi, \\[2ex] dy = -\dfrac{v^2}{g}\,.\,\mathrm{tg}\,\varphi\,.\,d\,\varphi\,, \end{cases}$$

siendo:

t = el tiempo contado a partir del instante en que el proyectil inicia el movimiento en la boca del arma;
x = la abscisa;
y = la ordenada;
v = la velocidad;
φ = la inclinación de la tangente a la trayectoria con la horizontal que suponemos coincide con el eje de las abscisas, orientado positivamente de izquierda a derecha; el eje de las y coincide con la vertical orientado positivamente de abajo hacia arriba;
g = la aceleración de la gravedad;
c = el coeficiente balístico
$c.F(v)$ = la aceleración resistente, (cuya determinación es un problema aun no resuelto ni desde el punto de vista teórico ni experimental, en forma completa);
$F(v)$ = el cociente de la aceleración resistente sobre el coeficiente balístico.

Las condiciones iniciales son: para $t = 0$, $x = y = 0$, $v = v_0$ = velocidad inicial, $\varphi = \varphi_0$ = ángulo de proyección.

x, y, v, φ se llaman las coordenadas del movimiento.

En este primer planteo clásico del problema fundamental de la Balística Exterior se supone que el coeficiente balístico, c, es constante.

Es bien sabido que este planteo clásico del problema principal de la Balística Exterior es insuficiente, entre otras, por las siguientes fundamentales razones:

a) la función resistente no es solamente función de la velocidad del proyectil, sino que es también, además, función de otras variables y parámetros, en particular, de la ordenada;

b) el coeficiente balístico no es constante; sino que depende de la velocidad y de la ordenada y además de ciertos parámetros vinculados al proyectil;

c) en realidad no cabe separar en la ecuación de la hodógrafa, a saber, la primera ecuación del sistema (I), el coeficiente balístico de la función $F(v)$, es decir, es una hipótesis demasiado restrictiva el suponer que la función resistente del par aire-proyectil, contiene en factor al coeficiente balístico.

3º) Llamaremos, para abreviar la exposición, *primer planteo del problema principal de la Balística Exterior,* al sistema (I) de ecuaciones diferenciales de primer orden.

Asimismo, llamaremos *segundo planteo del problema principal de la Balística Exterior* a aquél en el cual el coeficiente balístico se supone función de la ordenada, por lo tanto, el sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden correspondiente a este segundo planteo se obtiene reemplazando en el segundo miembro de la primera ecuación del sistema [I], la constante c por una función de la ordenada, la cual generalmente se suele tomar de tipo exponencial con exponente negativo. Este segundo planteo es también insuficiente, y su solución es evidentemente mucho más complicada que la del primero.

Análogamente, llamaremos *tercer planteo del problema principal de la Balística Exterior* a aquél en el cual el segundo miembro de la primera ecuación del sistema [I] es una función racional fraccionaria de la velocidad v, cuyos coeficientes dependen de ciertos parámetros vinculados a la forma del proyectil y de la velocidad del sonido, siendo esta velocidad función de la ordenada, y, no pudiendo extraerse como factor común; por ejemplo, en este tercer planteo se encuentra si se toma la función resistente dada teóricamente por Lorentz.

Finalmente, llamaremos *cuarto planteo del problema principal de la Balística Exterior* a aquél en el cual el segundo miembro de

la ecuación de la hodógrafa no es función racional fraccionaria de la velocidad, por ejemplo, si se toma el llamado *planteo termodinámico de Goettingen*, cuyo sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden, limitándonos por razones de brevedad en la escritura, a las variables velocidad v y ordenada y, es el siguiente:

$$[\mathrm{IV}] \begin{cases} \dfrac{dy}{d\varphi} = -\dfrac{v^2}{g} \,.\, \mathrm{tg}\,\varphi \\[2ex] \dfrac{d\,(v\,.\,\cos\varphi)}{d\varphi} = -\dfrac{S - R\,(v\,,\,y)}{m\,.\,g}\,.\,v \end{cases}$$

siendo:

R $\equiv R(v, y) \equiv$ resistencia del aire (Kgr.) $\equiv$

$$\equiv c_w \left(\frac{v}{\sqrt{\mathrm{Kg}\,R'} \cdot \sqrt{T_0 - \theta\,\dfrac{y}{1000}}} \right) \cdot \frac{\rho_0}{2} \left(1 - \frac{\theta\,.\,y}{273 + t_0} \right)^{5,83} . \; v^2 \,.\, F;$$

c_w $\equiv$ coeficiente de la resistencia del aire, que es función del número $M = \dfrac{v}{c}$, de Mach;

v $\equiv$ velocidad del proyectil $\left(\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{seg}}\right)$;

c $\equiv$ velocidad del sonido $\left(\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{seg}}\right)$;

g $\equiv$ aceleración de la gravedad $= 9{,}81\ \dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{seg}^2}$;

y $\equiv$ ordenada (m);

θ $\equiv$ gradiente de la temperatura con la ordenada $= \dfrac{6{,}5^\circ}{1.000\ \mathrm{m}}$;

T_0 $\equiv$ temperatura absoluta en el suelo;

R' $\equiv$ constante del aire $= 29{,}27$ Kgm;

K $\equiv \dfrac{\text{calor específico a volumen constante}}{\text{calor específico a presión constante}}$;

ρ_0 $\equiv$ densidad del aire en el suelo;

t_0 $\equiv$ temperatura en el suelo (Celsius);

F $\equiv$ área de la superficie del proyectil, a la cual se refiere c_w (m^2);

φ $\equiv$ inclinación de la tangente a la trayectoria con respecto a la horizontal (radianes);

m $\equiv$ masa del proyectil $\left(\dfrac{\mathrm{Kg.\ seg}^2}{\mathrm{m}}\right)$;

S $\equiv$ empuje (Kg).

Más adelante, introduciremos un *quinto planteo del problema principal de la Balística Exterior,* en el cual nos colocamos en las hipótesis más amplias posibles tales que de ellas se pueda deducir la acotación de la velocidad en todo intervalo finito de la variable independiente que tomemos, que será o el tiempo t, u otra variable vinculada en forma algorítmica elemental a la inclinación φ.

4º) Llamaremos sistema [II] al correspondiente al segundo planteo y que hemos dicho cómo se obtiene.

Análogamente, llamaremos sistema [III] al correspondiente al tercer planteo y que también señalamos cómo se obtiene.

5º) Refirámonos, por el momento, al primer planteo.

Es bien sabida la dificultad existente en la integración del sistema [I]. A continuación damos una lista de matemáticos, físicos y técnicos (la cual, evidentemente, dista mucho de ser completa y no está ordenada cronológicamente), entre los cuales, como se verá, figuran algunos genios tutelares de la Ciencia, que se ocuparon de la solución del problema principal de la Balística Exterior, expresado éste por el sistema [I] de ecuaciones diferenciales: Galileo, Newton, Leibnitz, Euler, Bernoulli, Laplace, Fourier, D'Alembert, Huyghens, Lagrange, Abel, L'Hôpital, Maupertius, Blondel, Torricelli, Cassini, Borda, Legendre, Varignon, La Hire, Poisson, Appell, Volterra, Escanglon, Ouivet, Picard, Painlevé, Runge, Halphen, Saint-Robert, Siacci, Lorentz, Mach, Langevin, Charbonnier, Valiron, M. Garnier, Drach, Denjoy, Hadamard, Lebesgue, D'Adhémard, Popoff, Gabeaud, Hänert, R. Garnier, Cavalli, Curtiss, Bruno, Todt, Otto, Maclaurin, Synge, Nielsen, Hale, Fresnel, Everett, Mayewski, Gross, Sommerfeld, Cranz, Eberhard, Bliss, Bromwich, Durand, Epstein, Hayes, Herrmann, Jackson, Mac Millan, Malina, Prandtl, Saint-Germain, Tietjens, Rosser, Stodola, Astier, Loewenstein, Didion, Ronca, Batailler, Ray, Bianchi, Vallier, Gazot, Sladen, Piton-Bressant, de Sparre, Tempelhof, Bassani, Français, Greenhill, Bashforth, Zaboudski, Prehn, Demogue, Jacob, Duchène, Niven, Parodi, Sugot, Rouzier, Dufrénois, Haag, Marcus, Côtes, Hélie, Gossot, Eméry, Liouville, Pravaz, Sarfati, Lafay, Burgsdorff, Pesci, Mata, Plâtrier, Moisson, Lambert, Henry, Pascal, Filloux, Abdank-Abakanowicz, Perrin, Mc Clure, Mc Shane, Blitzer, Davis, Walker, Brittain, Cook, Chapel, Ricci, Bézout, Desaleux, Percin, Serret, Hojel, Jullien, Buot, Römer, Baills, Bordoni, Le Prieur, Walton,

Valentin, Righi, Piobert, Morin, Hugoniot, Prony, Lombard, Hutton, Scheer, Lionastre, Littlewood, Madsen, Hugon, Kampet de Férié, Olive, Darieus, Mannheim, Pritz, Moulton, Garbasso, Graevenitz, Gouin, Petitcol, Indra, Antoni, Oekinghaus, Poncelet, Braccialini, Vahlen, Thiroux, Olléro, Torrès, Boulengé, etc., etc.; y, además los conjuntos de sabios que integraron las comisiones de Gâvre, de Bourges, de Portsmouth, de Aberdeen, de Metz, etc.

Para dar idea de la dificultad que existe en la integración del sistema (I), además de la nómina significativa que acabamos de consignar, recordemos lo que dice Charbonnier en su célebre « Tratado de Balística Exterior » (Gauthier Villars, 1927) obra laureada con el premio Poncelet, del Instituto de Francia (Academia de Ciencias de París). En efecto, en la página 1, del segundo tomo de dicha obra, se lee textualmente: « L'intégration rigoureuse des « équations de la Balistique Extérieure, quand on laisse sous la « forme générale et arbitraire la fonction $F(v)$ de la résistance de « l'air, paraît au-dessus des forces actuelles de l'Analyse mathéma- « tique. Ainsi qu'on l'a vu, en effet (233), la réduction de ces « équations à la forme que nous avons dite *normale* montre qu'on « a affaire à des équations qui sont, au minimum, du type d'Abel, « et dès lors insolubles ».

Asimismo en la página 1, del primer tomo de la misma obra, se lee textualmente: « L'étude du mouvement d'un corps pesant, « de forme quelconque, lancé dans un milieu résistant, est un pro- « blème inabordable, dans l'état actuel de la Physique, de la Mé- « canique et de l'Analyse ».

Análogamente, refiriéndose a la dificultad analítica del primer problema balístico, en su obra « Mathematical Theory of Rocket Flight », publicada en 1947, los especialistas Rosser, Robert R. Newton, y, Gross, en página 53, dicen textualmente: « The complexity « of the equations of motion of a rocket, even in the abscence of « jet forces, is such that these equations will probalby never be « solved in closed form ».

6º) En la exposición oral de esta comunicación hemos analizado la contribución a este problema realizada por Drach, mediante su teoría de la integración lógica o teoría de la racionalidad, contribución que fué complementada con los trabajos de Denjoy. Asimismo hemos señalado, en tal exposición oral, una *insuficiencia funda-*

mental, a nuestro juicio, en la contribución a este problema hecha por Popoff (el que se basa en el método de integración de Poincaré), en su trabajo titulado « Los métodos de integración de Poincaré y el problema general de la Balística Exterior », trabajo laureado con el premio Montyon, de la Academia de Ciencias de París, y que fué objeto de un curso dado en la Sorbona, durante el año escolar 1924-1925.

7º) En la comunicación que hemos de hacer en la próxima sesión de este Seminario, trataremos lo consignado en el parágrafo 6.

SECCIÓN CONFERENCIAS

PROYECTILES A REACCION TELEDIRIGIDOS

POR EL TTE. CORONEL

GUALTERIO E. AHRENS
Sub-Director de la Escuela Superior Técnica

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina los días 23 y 24 de agosto de 1950.

PRESENTACION DEL TENIENTE CORONEL AHRENS, HECHA POR EL DOCTOR CARLOS BIGGERI

En cumplimiento del especial encargo de la Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina, tengo la grata misión de dirigirles algunas palabras para presentar al señor Teniente Coronel Don Gualterio E. Ahrens, Sub-Director de la Escuela Superior Técnica, quien nos va a ilustrar sobre el problema de los proyectiles a reacción teledirigidos.

La Sociedad Científica Argentina continuando su gloriosa tradición, singular e indiscutida, iniciada con el nacimiento cultural de la Nación, no ha querido dejar de lado ninguna manifestación técnica o científica de verdadero interés, y es por eso que ha incorporado al elenco de sus actividades, hace ya largos años, tareas directamente vinculadas a la Defensa Nacional.

La Balística, tanto de los proyectiles inertes como la de los a reacción, ofrece a los investigadores de la Ciencia Pura campos completamente vírgenes y fecundos, con algunos problemas que se han resistido a los análisis de los más preclaros ingenios. Adaptando una feliz expresión de Fourier, podemos decir que la Balística no se preocupa de las dificultades analíticas, y, en realidad, se preocupa menos de lo que hasta ahora se creyó al respecto, y aún se sigue creyendo. Intentar edificar la Balística, de cualquier naturaleza que ella sea, sin haber logrado la integración global (en el sentido de Painlevé, Picard, Poincaré, Borel) de los sistemas correspondientes

de ecuaciones diferenciales o integrales, o funcionales, en general, nos parece un imposible lógico, análogo al querer edificar la Mecánica Celeste sin integrar el sistema de ecuaciones diferenciales que plantea la ley de gravitación universal de Newton.

El punto de vista de la conferencia de hoy es descriptivo.

La carrera del señor Teniente Coronel Ahrens es brillante desde sus comienzos. Graduado en 1936 de Ingeniero Militar, especialista en Materiales de Guerra de Artillería, en la Escuela Superior Técnica, es nombrado profesor de « Afustes y Frenos » y de « Materiales de Guerra » en dicha Escuela Superior. En 1943 fué designado adscripto a la Comisión Investigadora de Concesiones Eléctricas, y ocupó cargos técnicos en las Direcciones Generales de Ingenieros, del Material del Ejército y de Fabricaciones Militares, repartición ésta que lo envió a Francia y Suiza en misión especial. Actualmente ocupa el cargo de Subdirector de la Escuela Superior Técnica del Ejército y por Resolución Superior ha sido designado Miembro Permanente de la Junta de Investigaciones Científicas y Experimentaciones de las Fuerzas Armadas.

Y, ahora, escuchemos su interesante conferencia.

I. INTRODUCCION

Era la madrugada del 12 de junio de 1944. La luna bañaba con luz nacarada a la pequeña ciudad costera inglesa St. Leonards situada sobre el Canal de la Mancha. El mar estaba sereno y sólo sus alargadas olas daban cuenta de que algunos horas antes una violenta tormenta había barrido los acantilados. Todo se hallaba sumido en paz y reposo, incluso el sargento encargado de una sección de ametralladoras antiaéreas quien dormía tranquilamente en su alojamiento. Nada, ningún indicio permitía suponer que algunos instantes después el citado suboficial sería testigo de un acontecimiento extraordinario, de una nueva forma de ataque ideada por el hombre contra sus semejantes que, por su índole y características, estaría destinada posiblemente a tener igual trascendencia en el futuro de la humanidad que el invento de la pólvora negra.

Repentinamente un fuerte sonido, parecido al de una motocicleta, pero proveniente del cielo, despertó con un sobresalto el tranquilo sueño del sargento quien, con la rapidez de reacción que le daban sus cinco años de guerra, se lanzó hacia sus ametralladoras, buscan-

do con sus ojos, semidormidos aún, el blanco enemigo que, según era dable suponer, avanzaba hacia la costa inglesa. Un espectáculo extraño se presentaba ante su asombrada vista: proveniente de la costa francesa un pequeñísimo avión de formas desusadas, reducidas alas y dotado de una especie de caño colocado en la parte superior del fuselaje y del cual se desprendía una larga llamarada roja, se desplazaba a gran velocidad en dirección a la ciudad. Rápidamente repuesto de su sorpresa, el sargento lanzó dos largas ráfagas contra el extraño artefacto, que repentinamente giró hacia la izquierda para entrar luego en picada estrellándose contra el suelo con una violenta explosión.

El cuerpo volador que acababa de caer, fué la primera de las 5394 bombas voladoras denominadas V-1 que cruzaron las costas de Gran Bretaña entre el 12 de junio de 1944 y el 30 de agosto del mismo año, fecha en que el ataque mediante estos aparatos se redujo a proporciones insignificantes. Pocas semanas después comenzaba el bombardeo con el cohete V-2, de envergadura y peligrosidad mucho mayores aún, y del cual hablaremos más adelante en forma más extensa.

El 12 de junio de 1944 marca por lo tanto la iniciación de una nueva era: la de los bombardeos a gran distancia mediante cuerpos voladores no tripulados, auto-dirigidos o guiados por tele-control. La importancia de este hecho es tan grande que podemos afirmar sin temor a equivocarnos que, dadas las posibilidades de desarrollo aun vastísimas de esta nueva arma, combinada con el empleo del explosivo atómico, los principios de conducción de la guerra deberán ser cuidadosamente revisados para dar cabida a estos nuevos medios de lucha, aptos tanto para el ataque como para la defensa.

Es natural y lógico que el nuevo proyectil haya despertado un enorme interés no sólo en el ambiente profesional militar sino también en el medio civil. No obstante ello puede decirse que existe aún poca claridad de idea sobre esta modernísima arma.

Por otra parte debe destacarse que los proyectiles a reacción destinados a bombardeos a gran distancia, sólo constituyen una fracción, si bien la más espectacular, de la gran variedad de tipos existentes de proyectiles-cohete teledirigidos o no.

Los numerosos nombres y designaciones empleados: cohetes, proyectil a reacción, proyectil auto-propulsado, proyectil a chorro, bom-

ba voladora, etc., y que a veces se refieren al principio de propulsión, y otras al empleo táctico del aparato, contribuyen a hacer confusas las ideas que rigen al respecto.

El propósito del presente trabajo es el de dar una idea lo más clara posible sobre los distintos tipos existentes, los diferentes sistemas de funcionamiento, de propulsión y de comando, los empleos tácticos a darles y por último la importancia y posibilidades que este nuevo medio de combate brinda para nuestra defensa nacional.

El tema planteado es, por su naturaleza, de gran envergadura y es por esta razón que me veo en la necesidad de limitar mi exposición a los aspectos más salientes e interesantes. Por ello pido desde ya a los que me escuchan quieran excusar las lagunas que forzosamente han de presentarse en el desarrollo de este trabajo.

II. - CLASIFICACION DE LOS PROYECTILES A REACCION

Los proyectiles a reacción pueden clasificarse de muy variadas maneras según puede verse en el Cuadro I.

Cuadro I
CLASIFICACION DE LOS PROYECTILES A REACCION

Tamaño: Desde el pequeño « bazooka » hasta la V-2 (longitud, 14 m.).

Combustible: Sólido (pólvora) o líquido (alcohol, nafta, etc.).

Carburante: Toma el oxígeno del aire o lo lleva combinado en forma química (pólvora) o separado (oxígeno líquido, agua oxigenada).

Sistema de propulsión: Cohete puro, tubo aerotérmico, motor a chorro (turbina de gases).

Forma de vuelo: Proyectil a reacción puro o proyectil a reacción volador.

Sistema de dirección:

—Sin mecanismo director.
—Piloto automático.
—Teledirección (alámbrica o inalámbrica).
—Autobuscador.
—Tripulado.

Empleo: Según emplazamiento del lugar de lanzamiento y del blanco (tierra-tierra - tierra-aire - aire-aire - aire-tierra).

—Según misión:

Ofensiva:
- Maniobreros no interesa.
- Gran velocidad no interesa.
- Pesados.
- Gran alcance.

Defensiva
- Corto alcance.
- Livianos.
- Gran velocidad.
- Muy maniobreros.

—Según su empleo táctico (ver cuadro II).

De lo señalado nos interesa en primer término el *empleo táctico,* que a su vez da lugar a la clasificación dada en el Cuadro II y que da una idea bastante precisa de las distintas utilizaciones que se pueden hacer del proyectil a reacción en la guerra moderna.

CUADRO II

CLASIFICACION DE LOS PROYECTILES A REACCION SEGUN SU EMPLEO TACTICO

PROYECTILES A REACCION

a) DE INFANTERÍA: En general, de empleo antitanque: «bazooka» (U. S. A.), «panzerschreck» (Alemania).

b) DE ARTILLERÍA: Calibre hasta 300 mm., empleados en el campo táctico en forma análoga a la artillería para blancos de superficie.

c) DE GRAN ALCANCE: Empleados con piloto automático o teledirigidos a gran distancia contra blancos de superficie vitales de la zona de retaguardia o del interior.

d) ANTIAÉREOS: Empleados contra avión desde tierra.

e) DE AVIÓN: Lanzados desde avión contra avión.

f) DESDE AVIÓN CONTRA BLANCOS DE SUPERFICIE: Debe distinguirse entre:

—Cohetes de gran velocidad contra blancos terrestres.

—Bombas a reacción, en las que una pequeña unidad propulsora impone un impulso adicional para aumentar el alcance o el efecto de perforación.

—Bombas planeadoras, que carecen de unidad propulsora pero que son teledirigidas.

g) TRIPULADO:: El piloto que conduce se sacrifica (Baka japonés) o se salva con paracaídas (V-1 tripulada, cohetes-caza Natter alemán, etc.). En rigor, ya no pueden ser calificados como proyectiles.

Con el objeto de fijar ideas, se incluye la figura 1 que muestra algunos de los tipos empleados o en desarrollo por Alemania durante la pasada guerra y que se verán más adelante con mayores detalles.

En rigor no existe aún una clasificación en base a designaciones oficialmente aceptadas para el encuadramiento de los distintos tipos de proyectiles a reacción, según el empleo que les corresponde. El grupamiento dado en el Cuadro II constituye un ensayo en este sentido y es necesario señalar que a veces resulta difícil ubicar a uno u otro tipo dentro de una determinada clase o de hallar una designación de clase adecuada que permita agrupar clara e incon-

fundiblemente a todos los tipos que satisfacen una determinada misión.

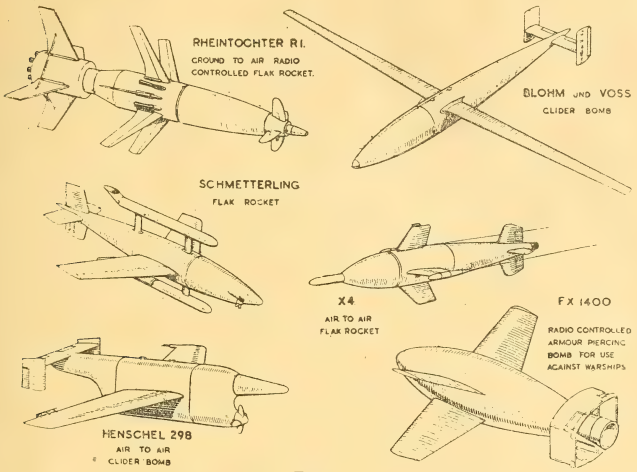


FIG. 1.

Pero previamente analizaremos un poco más particularmente las *características generales de la propulsión a reacción,* para estar en condiciones de estudiar luego los *tres aspectos fundamentales* que definen las particularidades constructivas de los proyectiles a reacción, a saber:

— el sistema de propulsión;
— el cuerpo de vuelo o fuselaje;
— el sistema de comando o dirección,

pues de otra manera no resulta fácil comprender las propiedades salientes de los diferentes tipos y las limitaciones que se imponen a su empleo.

III. - CARACTERISTICAS GENERALES DE LA PROPULSION A REACCION

Como ya se ha dicho, existen los más variados tipos de proyectiles a reacción o autopropulsados: tanto el pequeño cohete bazooka como el enorme cohete V-2, con sus 14 metros de longitud, corres-

ponden a la especie nombrada, existiendo entre ambos extremos una gran cantidad de tipos intermedios que difieren en una serie de aspectos. Hay sin embargo un principio que es común a todos y que es aquél que da origen al movimiento.

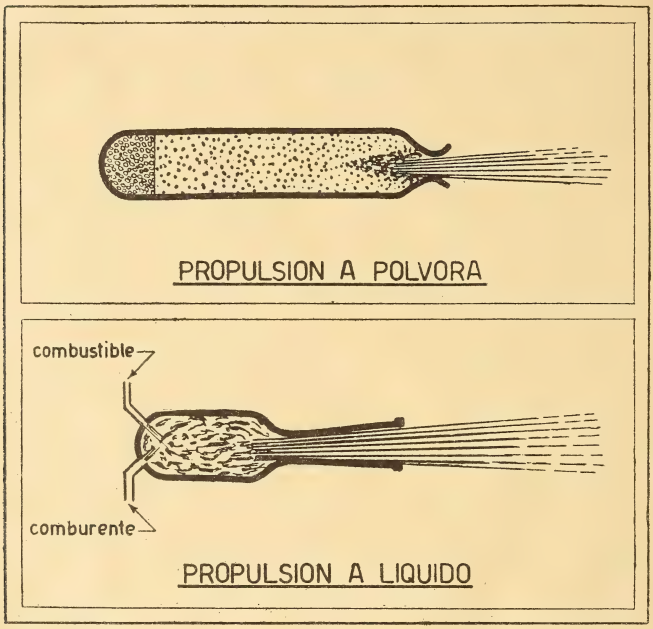


Fig. 2.

Todo proyectil a reacción contiene un grupo motropropulsor (Fig. 2), consistente en esencia en una cámara de combustión y una tobera de escape. Los gases producidos por la combustión de algún sólido (pólvora) o líquido (alcohol, nafta, etc.) fluyen por la tobera a gran velocidad, ejerciendo un empuje en sentido contrario al escape, lo que da lugar al movimiento.

Si la propulsión es a pólvora, la cámara de combustión es al mismo tiempo el recipiente que contiene dicho combustible, lo que trae aparejado inconvenientes desde el punto de vista de la regularidad del proceso de combustión.

Si la propulsión es a líquido la cámara de combustión sólo sirve para su propósito específico siendo sus dimensiones relativamente menores. El combustible y el carburante son inyectados en aquella en la medida necesaria y se comprende que el proceso de combustión puede ser regulado en forma mucho más eficaz.

No he de extenderme en largas consideraciones de orden técnico respecto a las propiedades numéricas de la propulsión a reacción, porque ello excedería los propósitos de este trabajo. Me limitaré solamente a señalar los aspectos más importantess de orden práctico-balístico y que confieren al proyectil a reacción sus características típicas.

La forma de la trayectoria de un proyectil a reacción varía lógicamente de modo apreciable según el tipo de proyectil de que se trate, lo que a su vez es una función del empleo táctico a que está destinado dicho proyectil. Sin embargo puede diferenciarse en todos los casos entre dos períodos que definen dos ramas o partes de la trayectoria netamente distintas entre sí: el período de combustión y el período de vuelo libre.

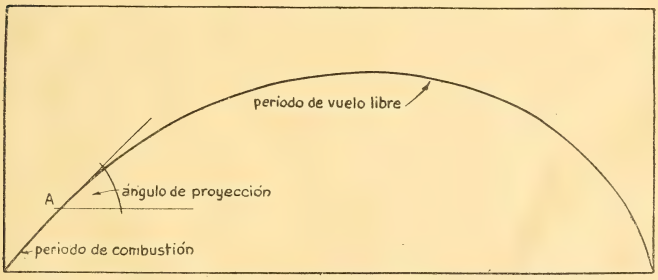


FIG. 3. — Trayectoria de un cohete terrestre.

Durante el primer período (figura 3), el proyectil, bajo el empuje de los gases que escapan, tiene un movimiento acelerado hasta alcanzar su máxima velocidad o velocidad inicial. Durante el segundo período, o sea el de vuelo libre, el proyectil es totalmente comparable a uno de tipo común. Existe frecuentemente la creencia de que el período de combustión abarca la mayor parte de la trayectoria. Sin embargo ello no es así. En los cohetes de artillería propulsados a pólvora la duración de la combustión es del or-

den de ½ a 2 segundos y la longitud de la rama correspondiente es de 100 a 300 metros, lo que constituye una fracción pequeña frente al alcance total de 9 a 10 kilómetros. En el cohete de largo alcance V-2 la combustión terminaba a los 68 segundos y a una altura de 30 kilómetros, aspecto que, considerado en forma absoluta, permite catalogar a su grupo moto-propulsor entre los a larga duración de combustión. Sin embargo, si consideramos que la duración total del recorrido para un alcance de 320 kilómetros era aproximadamente 5 veces mayor (320 segundos), observamos que también en este caso el período de combustión es pequeño en relación al total de la trayectoria.

El primer período de la trayectoria es en cierta manera asimilable a un cañón de muy grande longitud cuya boca coincide con el punto que separa ambas ramas de la trayectoria. De esta consideración nace la comparación que se puede efectuar entre el proyectil de artillería y el cohete.

El primero alcanza su elevada velocidad en el corto trecho de unos pocos metros y en un punto y una posición bien definidos: la boca del tubo. Ello trae aparejado la *ventaja* de una gran precisión ya que el proyectil inicia su vuelo libre siempre en el mismo punto, con la misma posición de su eje y con variaciones de velocidad insignificantes. La *desventaja,* en cambio, consiste en que el dispositivo de lanzamiento, o sea el cañón, es complicado, costoso y sujeto a gran desgaste. El proyectil, a su vez, debe tener un cierto espesor de pared mínimo para resistir el choque de partida lo que reduce su capacidad explosiva.

El cohete, en comparación, no presenta ninguna de las desventajas señaladas, ya que el dispositivo de lanzamiento es sencillo y el espesor de las paredes del proyectil propiamente dicho puede ser pequeño. En cambio, el cohete tendrá siempre una dispersión mayor, ya que las inevitables irregularidades del proceso de combustión y su movimiento defectuosamente guiado durante el primer período no permiten obtener una buena exactitud, ni en la ubicación del punto final de la combustión ni en el valor de la velocidad inicial existente en ese punto, ni tampoco en cuanto a la posición del eje del cohete en dicho punto.

¿En qué circunstancias puede decirse, entonces, que es acertado el empleo del proyectil a reacción en lugar del proyectil de artillería?

En todos aquellos casos en que el cañón no pueda ser utilizado por razones económicas o técnicas.

Para precisar más este concepto conviene considerar separadamente, por un lado a los proyectiles a reacción de pequeño calibre propulsados habitualmente a pólvora y lanzados generalmente en masa, y por el otro a los proyectiles a reacción de mediano y gran tamaño de acción individual, siempre autopiloteados o teledirigidos.

Los *primeros* reemplazan con ventaja a la artillería allí donde la eficacia debe ser lograda en base a la gran masa de proyectiles lanzados en la unidad de tiempo, lo que haría prohibitivo el empleo de cañones por su gran cantidad requerida. Así, por ejemplo, el fuego de neutralización de la artillería, sobre zonas más o menos extensas y que requieren grandes cantidades de proyectiles lanzados con gran rapidez, es una misión que incumbirá en escala cada vez mayor a los lanzacohetes. Aquellas misiones de fuego, en cambio, que exigen precisión del tiro, permanecerán sguramente durante un tiempo, no previsible aún, a cargo de la artillería.

Los *proyectiles teledirigidos de tamaño mediano* empleados en forma individual desde avión contra blancos terrestres (bombas teledirigidas), desde avión contra avión o desde tierra contra avión, resuelven el problema de batir blancos-puntos regularmente distantes que de otra manera no podrían ser alcanzados con una probabilidad razonable. Veremos más adelante algunos de estos proyectiles empleados durante la pasada guerra y la forma en que cada uno de ellos cumplía su misión específica.

Los *proyectiles a reacción de gran tamaño,* finalmente, son empleados para batir centros vitales de gran importancia a las mayores distancias, pudiendo señalarse que únicamente el sistema de retropropulsión permite obtener estos máximos alcances. Los cañones de gran alcance, tipo «cañón de París», empleados durante la primera guerra mundial, que con sus 120 kilómetros ya han quedado en evidente retraso frente a los proyectiles a reacción tipo V-1 y V-2, sólo pueden considerarse como una curiosidad científica de escaso valor militar.

La trayectoria que muestra la figura 3 corresponde al caso típico y clásico de un cohete lanzado desde tierra contra objetivos terrestres, existiendo naturalmente variantes que dependen del lugar de lanzamiento y de la situación y tipo del blanco.

El factor que principalmente interviene en este sentido es el hecho de que el proyectil se encuentre o no dotado de planos de sustentación. En este sentido debe diferenciarse entre lo que podríamos llamar *proyectil puro* y *proyectil volador*.

El *proyectil a reacción puro* comprende todos aquellos tipos que sólo poseen aletas estabilizadoras destinadas a fijar la dirección de vuelo y cuya trayectoria (cuya forma acabamos de explicar), cualquiera que sea el lugar de lanzamiento y la situación del blanco, es, por lo tanto, similar a la de un proyectil común terrestre, antiaéreo o aéreo. A esta especie de proyectil a reacción pertenecen los cohetes de infantería, los de artillería, el cohete de largo alcance V-2, algunos tipos de cohetes antiaéreos y de avión, y otros más.

Las duraciones de combustión de su grupo moto-propulsor son, en general, breves, y a ellos es aplicable, sin más, todo lo expresado en los párrafos precedentes.

El *proyectil a reacción volador*, en cambio, posee superficies alares de sustentación, siendo por lo tanto su forma de movimiento más asimilable al vuelo de un avión. El más típico representante de esta especie es quizá la bomba voladora de largo alcance V-1 que en realidad no es sino un pequeño avión a reacción autopilotea-

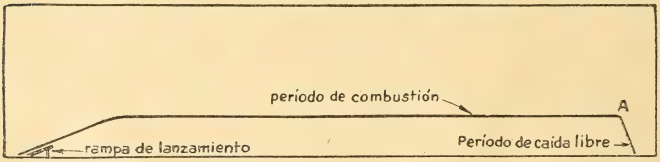


FIG. 4. — Trayectoria de un proyectil volador (V 1), lanzado desde tierra.

do. Su trayectoria es del tipo indicado en la figura 4, correspondiendo el punto *A* al instante en que por acción del piloto automático se corta el suministro de combustible y se bloquean los comandos.

Igualmente corresponden a esta categoría las bombas planeadoras lanzadas desde avión como por ejemplo la HS-293, empleada por los alemanes, que veremos más adelante.

En los ejemplos que citaremos más adelante con sus correspondientes figuras, podrán apreciarse con mayores detalles los distintos casos señalados.

El propósito de lo expuesto hasta aquí ha sido el de señalar las características salientes de la propulsión a reacción y también el de destacar la enorme variedad de proyectiles existentes que pertenecen a esta especie.

En lo que sigue y para facilitar la mejor comprensión de todos los problemas relacionados con los proyectiles a reacción, examinaremos con algo más de detalle las características constructivas de esta nueva especie de aeromóviles.

IV. - LOS TRES FACTORES QUE DEFINEN AL PROYECTIL A REACCION

Los tres factores que definen al proyectil a reacción son el *sistema de propulsión,* el *cuerpo de vuelo o fuselaje* y el *sistema de dirección.*

Estos tres aspectos deben ser estudiados y combinados cuidadosamente si se desea que un determinado proyectil satisfaga de la mejor manera la misión que le incumbe.

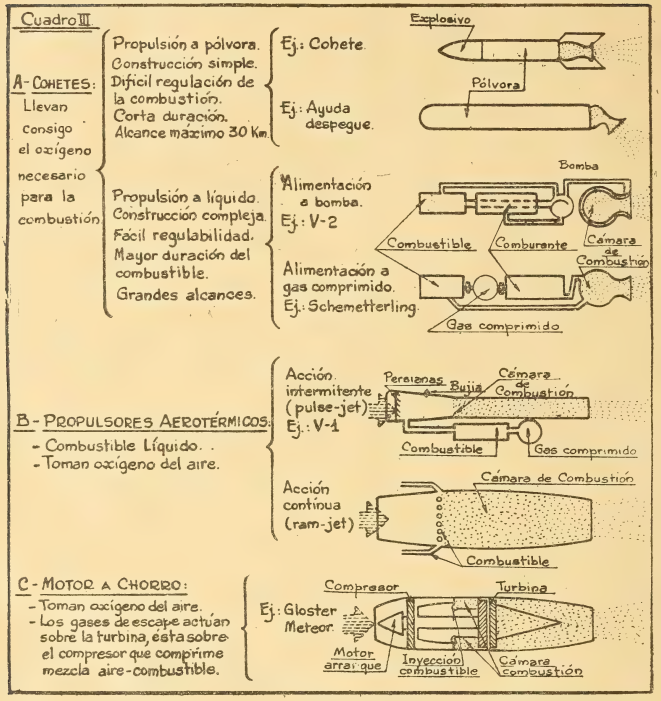
Ello se comprende fácilmente, pues es lógico que el grupo propulsor de un cohete de largo alcance será diferente al de un cohete de artillería; que la estructura de un proyectil supersónico será distinta de la de uno subsónico y que las diferentes misiones a cumplir imponen diversos sistemas de dirección o telecomando o autopilotaje.

Veamos a continuación con un poco más de detalle los tres aspectos señalados.

1) Sistemas de propulsión. — Los sistemas de propulsión pueden clasificarse en los siguientes grupos (ver cuadro III).

A) *Cohetes.* — Esto es, aparatos a reacción *que llevan consigo el oxígeno necesario para la combustión,* y cuyo funcionamiento, por lo tanto, no depende de las propiedades del medio en el que se mueven. Esta característica saliente es causa de que el cohete sea el único aeromóvil autopropulsado capaz de desplazarse en un espacio desprovisto de aire. Todo proyectil autropropulsado que deba alcanzar grandes distancias y que por lo tanto se ha de mover a grandes alturas deberá, en consecuencia, funcionar en base a este sistema de propulsión.

CUADRO III. — *Los sistemas de propulsión a reacción*



El combustible de propulsión empleado permite clasificar a los cohetes en dos grandes grupos:

—los propulsados a pólvora;
—los propulsados a líquido.

La *propulsión a pólvora* ofrece la importante ventaja de una construcción sencilla y económica. Sin embargo, por otro lado el sistema tiene sus inconvenientes pues la regulación del proceso de combustión es difícil, tanto más cuanto mayor es el calibre. Ello se debe al hecho de que el total de la pólvora se encuentra desde

un principio alojado en la cámara de combustión siendo por lo tanto necesario que dicho combustible reúna ciertas características de forma, pureza y homogeneidad difícilmente obtenibles para que el proceso de combustión autorregulado por la propia pólvora sea lo más invariable posible. Como además la duración de la combustión es breve por las razones indicadas, el alcance máximo del cohete a pólvora queda limitado a 30 kilómetros aproximadamente.

El cohete a pólvora, dicho sea de paso, ha tenido empleo como arma de guerra en Europa desde mediados del siglo XV. El tipo más conocido y que tuvo amplia utilización durante las guerras del siglo pasado, fué el cohete « a la Congreve » traído de la India por el general inglés del mismo nombre y adoptado en el ejército británico en 1804. Entre nosotros este cohete fué muy empleado durante la guerra del Paraguay. Sin embargo los cohetes cayeron en desuso debido a su gran dispersión, frente a la precisión cada vez mayor de la artillería, y recién en épocas recientes, debido principalmente al empleo de las pólvoras a la nitroglicerina perfeccionadas, factor que redujo la dispersión a valores aceptables, el cohete a pólvora ha podido resurgir como arma de guerra.

La propulsión a pólvora es aplicada a los cohetes de pequeño calibre terrestres, y a los aparatos ayuda-despegue de vuelo de aviones en pistas reducidas o para dar un impulso inicial a los proyectiles a reacción que luego siguen moviéndose bajo el empuje de su propio propulsor (ver capítulo: « Los distintos tipos de proyectiles a reacción » y las correspondientes figuras).

La *propulsión a líquido* es necesaria cuando se desean mayores alcances. Las ventajas son: una mayor regularidad de la combustión ya que el combustible líquido puede ser inyectado en la cámara en la medida exactamente necesaria, lo que da lugar a una mayor precisión. Por otra parte, dado que por la misma razón la combustión puede tener una duración y una potencia mucho mayores, los alcances son mayores también.

Los inconvenientes del sistema, en cambio, son: una construcción más compleja pues se necesitan recipientes especiales, caños conductores con válvulas reguladoras, bombas de gran rendimiento o si no recipientes de gas comprimido para impulsar la alimentación de la cámara de combustión, etc.

Por estas razones la propulsión a líquido es aplicada preferentemente a aquellos cohetes que requieren mayor alcance o una mayor

precisión en razón de su empleo por proyectiles individuales (no en masa) como es el caso de los cohetes antieéreos de gran potencia o de las bombas dirigidas que veremos más adelante con más detalles.

B) *Propulsores aerotérmicos.* — Son aparatos propulsores a reacción consistentes en general en un simple tubo o caño abierto en sus dos extremos en cuyo interior se realiza la combustión de una mezcla de bencina, nafta u otro combustible, y aire atmosférico. Este es admitido por la abertura anterior por efectos del movimiento mismo.

El principio del propulsor aeorotérmico puede tener dos variantes fundamentales de distinta realización: a *acción intermitente* y a *acción continua.*

El principio de acción intermitente (pulse-jet = chorro pulsante) tuvo aplicación en el tubo aerotérmico « Argus » empleado en la bomba de largo alcance V-1. Su característica esencial está constituída por un mecanismo de válvulas a persiana colocado en la boca de admisión de aire y que se cierra durante la combustión y se abre después de la misma.

La figura 19 muestra en detalle la forma en que el tubo « Argus » se halla montado en la bomba voladora V-1.

El combustible líquido es inyectado en la cámara de combustión mediante aire comprimido. El aire que entra por la boca anterior proporciona el oxígeno. La inflamación es producida por una bujía eléctrica situada en la parte superior del tubo; sin embargo después de un corto tiempo de funcionamiento la inflamación se realiza en forma espontánea debido a la elevada temperatura adquirida por las paredes del tubo. Los gases escapan por la boca posterior produciendo el impulso de avance y cerrando al mismo tiempo las persianas de admisión.

Producido el escape, las persianas se reabren por la presión del aire atmosférico exterior y el proceso de combustión se reinicia y se repite con una frecuencia de 45 a 50 explosiones por segundo.

Como la admisión del aire sólo se realiza mientras el aparato está en vuelo, es necesario proporcionarle una cierta velocidad inicial mediante lanzamiento previo para que el tubo aerotérmico comience a funcionar.

El tubo aerotérmico intermitente tipo « Argus » ofrece las ventajas de una gran sencillez constructiva. La vida del propulsor está

limitada por la duración del mecanismo de persianas o válvulas de admisión. El alcance máximo de la bomba V-1 (de la que hablaremos con más detalle más adelante) era, en la última etapa de su desarrollo, de 250 km para una velocidad final de 780 km/h. El inconveniente de este medio de propulsión y que reduce su valor militar reside en que su altura de vuelo está limitada por el contenido de oxígeno del aire y principalmente en que las velocidades de vuelo que puede desarrollar son pequeñas.

Las bombas voladoras propulsadas por este medio son por lo tanto alcanzadas con relativa facilidad por los modernos aviones de caza a chorro.

Sin embargo puede decirse que aún no está dicha la última palabra con respecto a las posibilidades del tubo aerotérmico intermitente y el mayor perfeccionamiento y desarrollo del mismo es sólo cuestión de tiempo.

El principio de funcionamiento intermitente obtenido mediante las válvulas a persiana es una consecuencia necesaria de las velocidades pequeñas (inferiores a la del sonido) ya que sólo de esta manera puede impedirse que los gases producidos por la combustión escapen hacia adelante.

Cuando, en cambio, las velocidades de vuelo son próximas o superiores a la del sonido (Cuadro III) la acción de compresión del aire atmosférico en la boca es superior a la presión de los gases en el interior del tubo constituyendo de esta manera el aire atmosférico una especie de tapón que impide el escape de los gases hacia adelante. En consecuencia estos gases sólo pueden salir por la boca posterior no siendo necesaria la existencia del mecanismo de válvulas. Bajo estas condiciones el propulsor aerotérmico queda reducido a la forma sencillísima de un simple tubo abierto en ambos extremos dotado solamente del dispositivo inyector de combustible. En estas condiciones la combustión se realiza en forma continua, lo que elimina la acción vibratoria que era uno de los principales inconvenientes del propulsor intermitente « Argus ».

El tubo aerotérmico de acción continua es conocido bajo el nombre de Athodyd (Aero-therm-o-dy-namic-duct = tubo aerotérmico) o también Ram-jet.

Este medio propulsor no tuvo aplicación en ninguno de los proyectiles a reacción utilizados durante la guerra pasada por no hallarse a punto todavía.

En la actualidad se trabaja activamente en el perfeccionamiento de este sistema propulsor, que se caracteriza por su extremada sencillez, ya que con su empleo quedarán eliminadas algunas de las principales desventajas del propulsor aerotérmico intermitente.

2) El cuerpo de vuelo. — El cuerpo de vuelo es el vehículo destinado a dar alojamiento al grupo moto-propulsor con sus depósitos de combustible y conductos, a los elementos de dirección y comando y a la carga explosiva. El cuerpo de vuelo debe tener entonces un volumen de carga adecuado a tal finalidad, pero al mismo tiempo características aerodinámicas ampliamente satisfactorias. La conciliación de ambas exigencias opuestas es un problema de solución nada sencilla.

En el caso del cohete de pequeño tamaño, de propulsión a pólvora (artillería antiaérea, etc.), el problema es de solución relativamente simple. El cuerpo de un cohete de este tipo es similar en muchos aspectos a un proyectil de artillería y al no existir problemas relacionados con la teledirección, su estudio puede ser realizado en gran parte con los métodos corrientes de la balística.

El cuerpo de un proyectil a reacción de medianas o grandes dimenciones, en cambio, ofrece dificultades apreciablemente mayores, ya que el mismo deberá ser proyectado y dimensionado en forma análoga a la estructura de un avión. Ello implica estudios y ensayos aerodinámicos nada sencillos y tanto más complicados cuando el proyectil debe alcanzar velocidades supersónicas. Para ello es indispensable poseer instalaciones experimentales y especialmente túneles aerodinámicos adecuados.

El principal problema que se presenta en el estudio aerodinámico de los cuerpos voladores teledirigidos, consiste en la fundamental variación de las fuerzas aerodinámicas que se producen cuando el proyectil pasa de las velocidades subsónicas a las supersónicas. Este problema, ya de difícil solución en los aviones piloteados, se agrava particularmente en los proyectiles teledirigidos debido a que falta la acción directa y personal del piloto que, ubicado en el avión mismo, modifica ciertas características aerodinámicas del avión cuando la velocidad del mismo pasa por la zona transsónica. Un proyectil a reacción debe poseer, por lo tanto, características que lo hagan aerodinámicamente estable en toda la gama de las velocidades sin que sea necesario realizar medidas de compensación aerodinámica

consistentes, por ejemplo, en la variación de incidencia de los planos o del empenaje, lo que no es posible efectuar mediante procedimientos de teledirección.

Un estudio en este sentido nos llevaría demasiado lejos y sólo queremos hacer resaltar a través de la figura 1 cómo las investigaciones tendientes a obtener perfiles aerodinámicos adecuados ha conducido al desarrollo de formas y siluetas que hasta hace poco tiempo hubieran parecido extraídas de una novela de corte futurista.

3) El sistema de dirección. — La misión específica de empleo define no sólo el cuerpo de vuelo sino también el sistema de dirección a elegir así como también el dimensionado de las distintas partes de los elementos de comando y dispositivos auxiliares.

En principio y a los efectos de la elección del sistema debe distinguirse si el mismo debe ser adaptado a un proyectil destinado a batir *blancos de superficie* situados a distancias más o menos grandes (por ejemplo ciudades); o *blancos-punto* del tamaño de un buque y aún de un avión, a distancias más o menos próximas.

Antes de entrar a considerar con más detalles los distintos sistemas de dirección, es necesario señalar los *procedimientos básicos* de aplicación en los proyectiles.

Existen en este sentido las siguientes posibilidades:

a) Proyectil no dirigido;
b) Proyectil a dirección automática o autopiloteado;
c) Proyectil teledirigido;
d) Proyectil dirigido por autobúsqueda o autobuscador.

Estos procedimientos básicos en algunos casos pueden ser combinados entre sí en forma simultánea o no, a fin de satisfacer exigencias especiales.

Analicemos ahora con más detalles estos cuatro procedimientos.

a) *Proyectiles no dirigidos.* — Son aquellos que no poseen dispositivos de comando de posición variable. Este tipo, al que pertenecen la mayoría de los cohetes a pólvora de pequeño tamaño (infantería, artillería, antiaéreos, etc.), por su índole no presenta interés para el análisis que estamos efectuando.

b) *Proyectiles automáticamente dirigidos.* — Estos poseen una instalación análoga a la del autopiloto de los aviones. El mecanismo

se basa en la acción de una brújula giroscópica y un medidor de alturas. La dirección y altura de vuelo se gradúan previamente y luego el dispositivo gobierna el vuelo del proyectil en forma automática.

Mediante el agregado de aparatos adicionales, como por ejemplo un contador de camino recorrido, puede limitarse la trayectoria en distancia, de manera tal que después de un cierto tiempo, previamente graduado, se interrumpe la combustión, o se acciona sobre el timón de profundidad. Mediante la inclusión de otros dispositivos es posible también provocar un cambio de dirección u otras maniobras de acuerdo con un programa preestablecido.

El piloto automático proporciona una precisión suficiente para conducir al proyectil a través de grandes distancias hacia las proximidades del blanco. La precisión es, en cambio, insuficiente para la acción contra blancos de pequeñas dimensiones.

El piloto automático no se presta, por lo tanto, para el empleo contra blancos-punto como ser buques o aviones que deben ser abatidos desde distancias fuera del alcance antiaéreo; su uso, en cambio, contra blancos de gran superficie, como por ejemplo ciudades, aún desde grandes distancias, es completamente adecuado y suficiente ya que la dispersión es equivalente a la de la artillería de muy grande alcance.

Este sistema de dirección fué empleado en los proyectiles de gran alcance V-1 y V-2.

c) *Proyectiles teledirigidos.* — Son aquellos en los que, en base a la observación permanente del proyectil y del blanco, se ejerce una acción correctora continua, a distancia, sobre el movimiento del proyectil.

Este procedimiento proporciona una precisión muy grande y permite batir con impacto directo a blancos-punto. La distancia máxima de tiro en cada caso depende naturalmente del tamaño del blanco y del tipo del aparato teledirector que se emplea. En el caso de un buque la distancia máxima es del orden de 20 kilómtros y en el caso de un avión, 15 kilómetros. Estas distancias por el momento no pueden sobrepasarse sin recurrir al empleo de otros dispositivos que más adelante serán mencionados.

De acuerdo con las experiencias alemanas recogidas en la guerra pasada, se obtenía, con los proyectiles teledirigidos, un impacto sobre cada dos disparos.

Un aparato teledirector consiste en esencia en un *emisor* y un *receptor de comandos*. El primero, instalado en tierra o en el avión madre o lanzador, es manipulado por un piloto mediante una pequeña palanca similar a la palanca de un avión. Las señales (subir, bajar, derecha, izquierda) recibidas en el receptor de comandos instalado en el proyectil son transformadas en movimientos de timón.

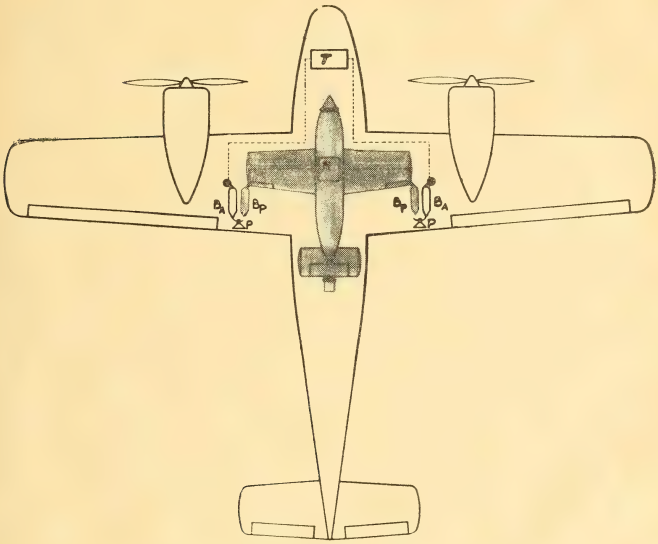


Fig. 5.

La transmisión de señales puede ser *inalámbrica* o *alámbrica*.

La transmisión inalámbrica, en oposición a sus evidentes ventajas, tiene el serio inconveniente de la posible interferencia por parte del enemigo. Ello obliga al empleo de distintas frecuencias.

Al mismo tiempo se utilizó la transmisión alámbrica (figs. 5 y 6) que no ofrece la posibilidad de ser perturbada. Ella consiste en que el proyectil en vuelo desenrolla un cable según un procedimiento especial. El sistema se aplicó incluso en proyectiles de velocidad supersónica con alcance máximo de hasta 20 kilómetros.

El sistema de teledirección mediante transmisión inalámbrica o alámbrica de comandos fué empleado en las bombas alemanas HS-293, HS-294, HS-298, F-X y en los cohetes antiaéreos SCHMETTERLING, RHEINTOCHTER y otros que veremos más adelante con algunos detalles.

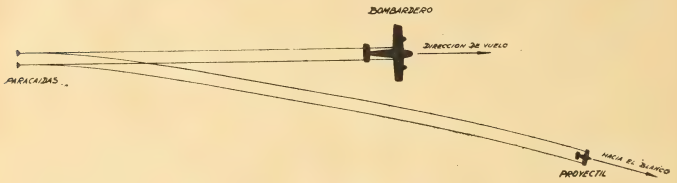


FIG. 6.

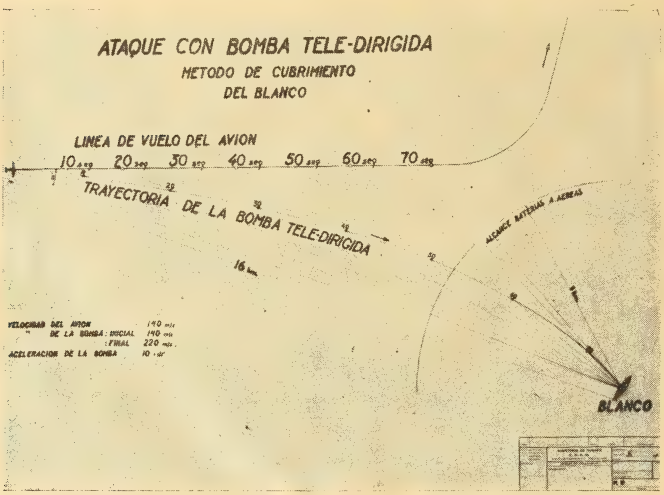


FIG. 7.

Para efectuar la *puntería* el apuntador utiliza el procedimiento de mantener constantemente cubierto el proyectil con el blanco (figura 7). Para ello el proyectil tiene en la cola una pequeña carga

luminosa. El proyectil es observado a *simple vista* o mediante *anteojo* giroestabilizado cuando el lanzamiento se efectúa desde avión.

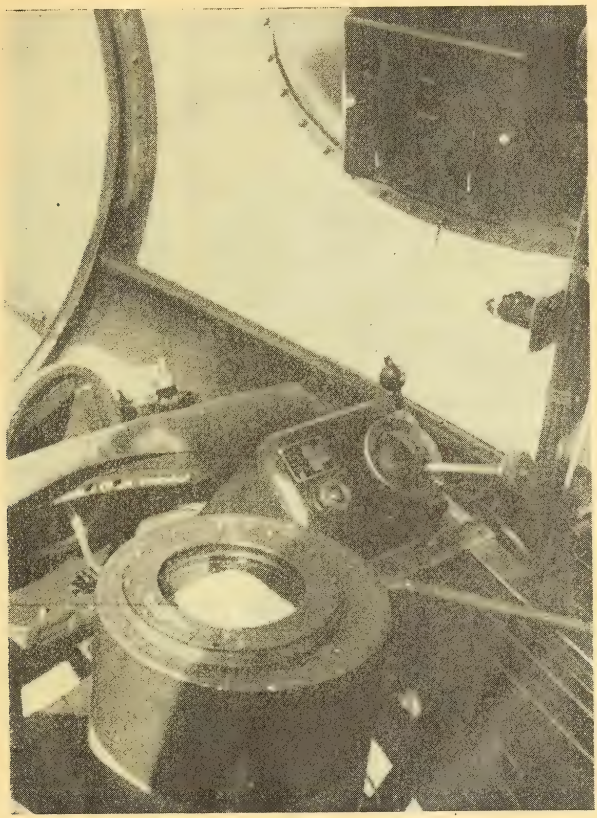


FIG. 8.

Una variante técnicamente más perfecta lo constituye la *cabeza televisora*.

Este aparato instalado en el proyectil transmite la imagen del blanco al receptor instalado en el puesto de lanzamiento donde el

apuntador maneja el aparato de comando teledirector en base a dicha imagen (figura 8). Podría decirse que con este dispositivo el ojo del apuntador se encuentra situado en el proyectil desplazándose conjuntamente con éste. La cabeza televisora fué empleada en la bomba alemana HS-293-D y también por parte de los norteamericanos.

Estos procedimientos de puntería ópticos adolecen, sin embargo, de limitaciones dependientes de las condiciones de visibilidad reinantes.

Por esta razón comenzóse, hacia fines de la guerra, a desarrollar un procedimiento de puntería basado en el *radar*, mediante el cual el apuntador podía teleconducir su proyectil en forma totalmente independiente de las condiciones de visibilidad.

Este sistema de puntería tuvo aplicación en el cohete antiaéreo Schmetterling, teledirigido, que no pudo ser empleado en razón de finalizar las hostilidades.

Dentro de los sistemas de teledirección corresponde señalar, por último, el de *rayo-guía*. El mismo consiste en un haz de ondas muy estrecho y que es mantenido por el apuntador constantemente en dirección al blanco. El proyectil que lleva un receptor especial combinado con un piloto automático se mantiene en vuelo « a caballo » sobre el rayo-guía. Este sistema, dicho sea de paso, es similar al empleado por la aviación para los aterrizajes a ciegas. El procedimiento fué ensayado por los alemanes en el cohete V-2, pero no alcanzó a tener aplicación efectiva. Sin embargo, puede decirse que el mismo ofrece grandes posibilidades.

d) *Proyectiles autobuscadores.* — Son los dotados de un dispositivo que recibe señales provenientes del blanco transformándolas en movimientos de timón tales que el proyectil oriente en forma permanente y automática su marcha en dirección al blanco.

Las señales provenientes del blanco pueden consistir en ondas acústicas, infrarrojas (emitidas por una fuente calórica: por ejemplo, caño de escape) o electromagnéticas. Actualmente sólo se utiliza éstas últimas a través del conocido sistema radar.

Las ondas producidas por un emisor ubicado, ya sea en el mismo proyectil, ya sea en el puesto de lanzamiento (figura 9) son reflejadas por el blanco y recibidas nuevamente en un receptor situado en el proyectil, provocando los correspondientes movimientos de ti-

món. De esta manera se logra que « el proyectil corra detrás del blanco » cualesquiera que sean los movimientos de éste.

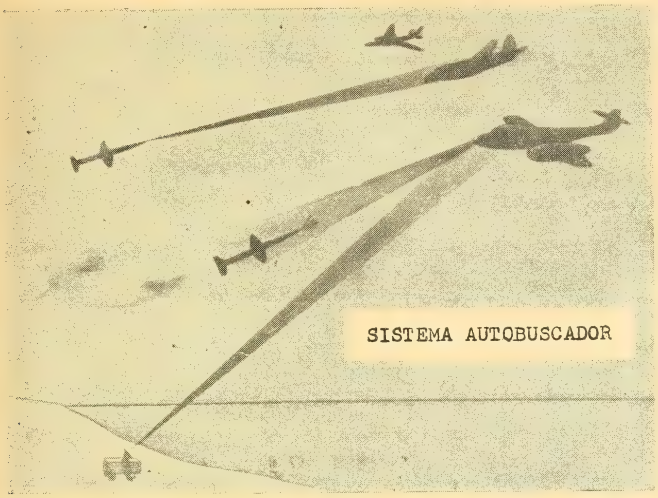


FIG. 9.

El autobuscador puede ser utilizado en forma aislada, lanzándose en este caso al proyectil en la dirección aproximada del blanco, o puede ser combinado con cualquiera de los procedimientos de teledirección descriptos, en cuyo caso el autobuscador toma a su cargo la tarea de la dirección durante el tramo final de la trayectoria. Este último procedimiento combinado tiene más importancia, pues permite obtener mayores alcances efectivos de empleo táctico.

Ejemplos de empleo combinados de teledirección y autobuscador son las bombas voladoras BAT (norteamericana) y HS-298 (alemana) que veremos más adelante.

Mientras que la dirección por autopilotaje o por teledirección se puede considerar actualmente llegada a un estado de madurez técnica relativamente elevado, no ocurre otro tanto con el principio de la autobúsqueda. Ello se debe a que el aparato autobuscador carece de facultades de discernimiento para elegir acertadamente al blanco

cuando existen varios cuerpos reflectores de ondas, características que puede usarse para adecuar las contramedidas.

En resumen, podemos decir que las posibilidades que brindan los procedimientos de dirección no imponen prácticamente limitación alguna a los grandes alcances, siempre que los *blancos* a batir sean de gran *superficie*. El natural aumento de la dispersión con la distancia será compensado seguramente mediante el empleo de explosivos más potentes (bomba atómica).

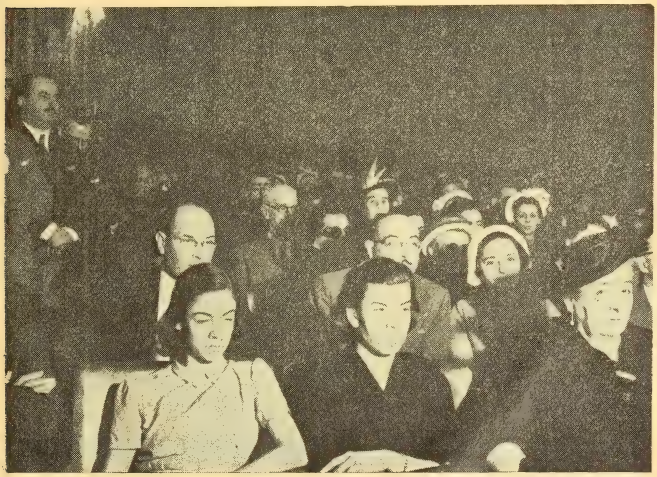
La lucha contra *blancos-punto* de gran valor, en cambio, sufre limitaciones en cuanto a los alcances de tiro útiles, debido a la imprecisión de los sistemas de dirección y de puntería que aumenta grandemente con la distancia.

De esta imposición técnica nace la necesidad de batir los blancos-punto (buques, aviones, etc.) desde un avión lanzador de cohetes teledirigidos eventualmente protegido por caza y desde distancias que estarán condicionadas por la eficacia de la defensa antiaérea del blanco a batir. Los aviones enemigos también podrán ser batidos desde tierra mediante cohetes teledirigidos, pudiendo mejorarse en ambos casos los resultados mediante el empleo complementario de autobuscadores y espoletas de aproximación (radar).

(*Concluirá*)

PREMIO SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

El 24/11/50, con un acto público realizado en el salón « Florentino Ameghino » y favorecido por crecida y calificada concurrencia, la Sociedad Científica Argentina dió por finalizado su Ciclo Anual de Conferencias y procedió a la entrega, por primera vez, del « Premio Sociedad Científica Argentina ».



Vista parcial de la concurrencia.

El doctor Eduardo Braun Menéndez, vicepresidente segundo de la Sociedad y miembro del Jurado que adjudicó el Premio, abrió el acto con el discurso que publicamos a continuación.

DISCURSO DEL DR. EDUARDO BRAUN MENENDEZ EN OCASION DE LA ENTREGA DEL PREMIO « SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA »

Señoras y señores:

Con el acto de hoy se clausura otro año de actividades de la Sociedad Científica Argentina, institución fundada en 1872, a mediados de la presidencia de ese gran amigo e impulsor de la cultura que fué Domingo Faustino Sarmiento. El deseo de « fomentar el desarrollo de las ciencias en general y de sus aplicaciones a las artes, a las industrias y a las necesidades de la vida social » que guiara su fundación, sigue rigiendo sus actividades actuales bajo la eficaz, entusiasta y dinámica presidencia del ingeniero Eduardo M. Huergo, nieto del primer presidente que tuviera esta Sociedad.

Como en otros años, se realizó un ciclo de conferencias en el que participaron distinguidos hombres de ciencia, profesores, profesionales y técnicos; se otorgaron becas, se publicaron varios números de los Anales, se enriqueció la biblioteca con nuevos volúmenes y colecciones, se facilitó el local social para la realización de cursos y reuniones culturales, etc. Sin embargo, en la historia de nuestra Sociedad, se destacará el año transcurrido por tres circunstancias trascendentales: 1) la celebración del centenario del fallecimiento del Libertador General Don José de San Martín; 2) la realización de las Primeras Sesiones Científicas Argentinas, y, 3) la institución del Premio « Sociedad Científica Argentina ».

En ocasión del 78º aniversario de la fundación de esta Sociedad, el 28 de julio ppdo., se realizó un homenaje al Libertador al que se adhirieron numerosas instituciones científicas: Asociación Argentina de Ciencias Naturales, Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, Asociación Bioquímica Argentina, Asociación Farmacéutica y Bioquímica Argentina, Confederación Farmacéutica y Bioquímica Argentina, Colegio Libre de Estudios Superiores, Sociedad Argentina de Agronomía. Sociedad Argentina de Antropología, Sociedad Argentina de Botánica, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos « GAEA », Sociedad Entomológica Argentina, Sociedad Ornitológica del Plata. Durante el mismo, el Dr. Enrique de Gandía disertó sobre el tema « La gloria de San Martín. Sus bases históricas y políticas ». Nada más justo que este homenaje de los hombres de ciencia a la figura máxima de la historia militar

del país, que no sólo nos legó la independencia sino también el ejemplo de una vida pura, consagrada total y desinteresadamente a un ideal de bien común. Su lema « serás lo que debes ser o sinó no serás nada » podría ser el lema de todos nosotros, y nuestra Sociedad podría recoger como estímulo para la obra que realiza aquellas palabras empleadas por San Martín en el decreto de fundación de la Biblioteca de Lima: « la ilustración general es más poderosa que los ejércitos para sostener la independencia de los pueblos ».

Del 20 al 22 de septiembre tuvieron lugar en la sede de esta Sociedad las primeras Sesiones Científicas Argentinas, organizadas conjuntamente por la Sociedad Científica Argentina y la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias. En dichas Sesiones se expusieron « stands » destinados a demostrar la realización de investigaciones científicas y la posibilidad de su posterior aprovechamiento para fines aplicados; se proyectaron films científicos, inéditos en la Argentina; se dictaron conferencias sobre temas de interés general dirigidas al público interesado en conocer el desarrollo del progreso científico en nuestro país y en el extranjero. El objeto principal de este tipo de reuniones es vincular entre sí a hombres de ciencia dedicados a especialidades diversas y, sobre todo, popularizar la Ciencia. Es indispensable que el público esté al tanto de los progresos científicos realizados en el país, que comprenda el valor de la Ciencia, como así también que conozca las dificultades que se oponen a su florecimiento. Las Sesiones Científicas de este año, realizadas a título de ensayo, tuvieron señalado éxito, debido en gran parte al inteligente empeño de quien tuvo a su cargo la ímproba labor de organizarlas, nuestro vicepresidente 1º Dr. Abel Sánchez Díaz.

La institución de premios a la producción científica remonta a mediados del siglo XVII y tenía como objeto estimular a los cultivadores de las ciencias. La Academia de Ciencias Francesa fué de las primeras en instituir premios para el autor de la mejor memoria presentada sobre un tema previamente determinado. Su ejemplo fué seguido por muchas otras instituciones. Nobel, en su testamento, innovó al disponer que con las rentas de su fortuna se distribuyeran premios anuales a aquellos individuos que hubiesen hecho algún descubrimiento trascendental en las ciencias físicas, ciencias químicas y fisiología o medicina. Este tipo de premio di-

fiere del tradicional en que al favorecido no se le impone la obligación, para algunos penosa, de presentar su propia candidatura. Un jurado formado por gente competente — en este caso, la Academia de Ciencias de Estocolmo para Física y Química y el Instituto Carolino para Fisiología y Medicina — tienen a su cargo la responsabilidad de escoger cada año una o más personas cuya labor científica en beneficio de la humanidad los haga merecedores a tan alta distinción.

La Sociedad Científica Argentina recibió este año de un generoso mecenas, que ha querido permanecer en el anonimato, una donación destinada a la institución de un premio a la producción científica. Este gesto espontáneo permitió a nuestra Sociedad poner en ejecución un viejo proyecto orignario del ingeniero Enrique Chanourdie, creando una recompensa anual denominada « Premio Sociedad Científica Argentina », para ser otorgado entre quienes dentro de los cinco años anteriores al de la entrega del mismo se hayan distinguido en la República Argentina por su labor científica original en algunas de las siguientes ramas del saber: *a*) Matemática-Astronomía; *b*) Biología-Medicina; *c*) Física-Química; *d*) Ciencias Naturales-Geología-Arqueología; *e*) Ciencias Aplicadas-Tecnología.

Por sugestión del donante, se dispuso que el Premio se adjudicara este año en las ramas Biología y Medicina. La Sociedad designó un jurado constituído por Bernardo A. Houssay, Mariano R. Castex, Gregorio Aráoz Alfaro y el que habla, presidido por el Ing. Eduardo M. Huergo. Después de un amplio estudio, el jurado resolvió acordar dos Premios, uno para Biología y el otro para Medicina.

La elección del Dr. Luis Federico Leloir para el Premio de Biología se imponía con toda evidencia. Según reza en el acta, se le acuerda el Premio por el conjunto de sus investigaciones y en especial por los trabajos originales realizados en el Instituto de Investigaciones Bioquímicas, Fundación Campomar, con sus colaboradores doctores Ranwel Caputto, Carlos Cardini, Alejandro Paladini y Raúl Trucco sobre « Mecanismos enzimáticos de transformación de los glúcidos ». La labor importante del doctor Leloir en el campo de la enzimología es conocida y apreciada en el mundo entero. En mi reciente viaje por Europa y los Estados Unidos de Norteamérica he podido comprobar el prestigio de que gozan su nombre y su obra. Un eminente bioquímico de Chicago me declaró que los descubrimientos hechos por Leloir y sus colaboradores eran

de los más importantes aparecidos en la literatura bioquímica en estos últimos años y colocaban a la Argentina y por ende a Sud América, en el mapa de la bioquímica mundial.

Sus estudios sobre el metabolismo intermedio de los glúcidos no son sino la más reciente etapa de un camino ascendente ya largo y que promete alcanzar mayores alturas. De 1933 a 1935 el doctor Leloir se ocupó del papel de la suprarrenal en el metabolismo de los hidratos de carbono siendo éste el tema de su tesis que mereció el «Premio Facultad de Ciencias Médicas». Desde 1936 sus trabajos se orientaron hacia la enzimología, la bioquímica celular y y el metabolismo intermedio; de 1939 a 1944 estudió con Muñoz los sistemas enzimáticos que intervienen en la oxidación de los ácidos grasos, logrando por primera vez la oxidación de estos ácidos en un sistema libre de células. Todos los estudios modernos sobre este tema arrancan de esas investigaciones fundamentales.

De 1939 a 1943 formó parte de un equipo constituído por Juan Carlos Fasciolo, Juan M. Muñoz y el que habla, al que se agregó luego Alberto C. Taquini, y dedicado al estudio del mecanismo de la hipertensión experimental de origen renal. A Leloir se debe principalmente la demostración de que la renina produce hipertensión porque al actuar sobre el hipertensinógeno de la sangre provoca la formación de hipertensina, y es él el principal responsable del descubrimiento y caracterización de la hipertensina, del hipertensinógeno y de la hipertensinasa.

De sus estudios y descubrimientos sobre el mecanismo del metabolismo intermedio de los hidratos de carbono les hablará él mismo.

Como puede verse, en cada uno de los temas que ha sido objeto de su interés y estudio, el doctor Leloir ha realizado algún descubrimiento importante. Pero hay más que la trascendencia de sus descubrimientos; el doctor Leloir es un ejemplo de contracción al trabajo y al estudio. Desde que se inició en la investigación científica —y ya hace varios años de eso— se ha consagrado a su vocación en forma total y absoluta, defendiéndose tenazmente contra todo cuanto pudiera perturbar o interrumpir su trabajo. Todos los días (sábados y fiestas inclusive) y todo el día, sin interrupción, está en el laboratorio investigando. Plinio dice que Apeles se dedicaba con tanto celo a su arte que no pasaba un día sin tocar sus pinceles; de allí el proverbio *Nulla dies sine linea.* De Leloir podría decirse *Nulla dies sine experimento.* Su dedicación al trabajo

y al estudio, su profundo conocimiento de las materias que investiga, su vasta ilustración científica, todo ello unido a excepcionales condiciones de carácter, inteligencia e imaginación, permiten calificar a este joven hombre de ciencia como un sabio, uno de los pocos sabios legítimos de que disponemos.

La Sociedad Científica Argentina tiene por objeto fomentar el desarrollo de las ciencias y de sus aplicaciones. Como para ilustrar su doble objeto, de los dos premios que hoy otorga, uno favorece al autor de un trabajo científico fundamental, de los que el vulgo llama de ciencia pura y cuyo alcance práctico es difícil de predecir. Bueno es recordar aquí la frase de Faraday dirigida a una elegante señora que después de asistir a una demostración de sus experimentos sobre electromagnetismo le preguntara: ¿Y eso para qué sirve? « Señora, contestó el sabio inglés, ¿y para qué sirve un niño recién nacido? ». Razón tenía Faraday, pues ese niño recién nacido fué, al desarrollarse, nuestra electricidad moderna.

El otro premio, el de Medicina, en cambio, recae en el autor de un trabajo de ciencia aplicada. El Dr. Eduardo L. Capdehourat ha realizado en el último decenio una obra original importante en materia terapéutica de las enfermedades broncopulmonares no tuberculosas,habiendo desarrollado en el Instituto de Investigaciones Físicas aplicadas a la Medicina de la Academia Nacional de Medicina, métodos nuevos para la introducción de medicamentos por nebulización. Su técnica de inyecciones tras-torácicas, estudiadas y aplicadas con éxito notable en diversas afecciones del aparato respiratorio, ha permitido la curación médica de enfermos con quistes hidatídicos y abscesos de pulmón que sólo hubieran podido ser salvados gracias a métodos quirúrgicos riesgosos.

El Dr. Capdehourat es actualmente subdirector del Instituto de Investigaciones anexo a la Academia Nacional de Medicina. Graduado en 1927 con diploma de honor, su primer interés fué el estudio de la fisiopatología respiratoria, tema de su tesis « La cianosis de los cardíacos negros de Ayerza », que obtuvo en 1934, el premio Facultad de Ciencias Médicas que se otorgaba anualmente a las tres mejores tesis. Es curiosa la coincidencia de que de las otras dos tesis premiadas una era la de Leloir. En 1937 organizó y dirigió una expedición de estudio al altiplano de Bolivia. A partir de 1939 se interesó en los dispositivos mecánicos para la respiración, los llamados pulmones de acero, habiendo introducido en ellos diversos

perfeccionamientos y luego se dedicó intensamente a idear métodos nuevos de tratamiento para ciertas afecciones respiratorias. Sus aportes originales a la terapéutica local mediante nebulizaciones le llevaron a intentar la inyección de medicamentos por punción pulmonar. Para llevar a cabo dicho tratamiento, nunca antes intentado, ha debido superar una serie de dificultades de todo orden, arremetiendo contra opiniones contrarias de tratadistas y médicos que proscribían formalmente las punciones de quistes y abscesos y desdeñando los riesgos de las complicaciones mortales, hasta llegar a establecer principios y técnicas bien regladas. A Capdehourat pueden aplicársele las palabras del Dr. Osvaldo Loudet, pronunciadas en el homenaje tributado hace poco al Prof Gregorio Araoz Alfaro, con motivo de cumplir sus 80 años: « En Terapéutica, decía el eminente clínico Trousseau, el arte depende en gran parte de la ciencia, pero ella permanece y permanecerá siempre insuficiente para responder a todas las sorpresas de la clínica y el más grande número de indicaciones terapéuticas conservarán siempre ese carácter de « contingencia artística » que contrasta con el carácter absoluto, matemático hasta cierto punto, de muchos hechos cieníficos. Esa contingencia artística, ¿qué otra cosa significa que el don de la oportunidad, de la dosis, de la elección del medicamento, según el caso y su evolución? En esa contingencia está presente el arte, guiado por la experiencia, iluminado por la intuición, aguzado por la sensibilidad, encendido por la valentía, sublimado por la angustia. En el arte de curar intervienen algunas veces, ¡por qué no decirlo!, en dramáticas circunstancias, como una luz repentina, la audacia en lugar de prudencia, el azar en lugar de la experiencia, y la imaginación creadora y el amor deseperado ».

Los métodos de tratamiento de las supuraciones pulmonares crónicas y de los quistes hidatídicos pulmonares ideados, estudiados y aplicados con éxito por Capdehourat constituyen una valiosa adquisición que modifica substancialmente la cuestión de tratamiento de estas afecciones, restringiendo el campo de las indicaciones quirúrgicas con todas las consecuencias médicas, económicas y sociales que de ello derivan.

Estos premios que la Sociedad Científica Argentina ha instituído y que hoy otorga por primera vez tienen una trascendencia mayor que la que a primera vista se nos ofrece. Es noción aceptada que los premios constituyen un estímulo para aquellos que los reciben, y,

por lo general, es así. Pero en el caso de los Premios Sociedad Científica Argentina, la distinción se confiere con carácter consagratorio a personalidades destacadas y no con carácter de estímulo a principiantes.

El hombre que se dedica a las actividades científicas lo hace por diversos motivos, que sería largo analizar en detalle. En primer lugar su trabajo le proporcionará placer porque presupone progreso de su mente, actividad creadora en un universo ordenado y sensación de aventura. Progreso de su mente por el estudio y la meditación, actividad creadora porque arranca, con dolor y esfuerzo, secretos a la naturaleza, orden estable que responde a leyes rígidas; y sensación de aventura pues al hacerlo se lanza en lo desconocido. Es esta combinación de estabilidad y orden por un lado y aventura por otro lo que proporciona tantas satisfacciones. El hombre necesita tanto lo uno como ol otro para llevar una vida plena: la seguridad sin aventura es el aplastamiento del individuo y la muerte de la civilización.

Además del placer que le procura su trabajo, el hombre de ciencia tiene la seguridad de que su labor es útil para la sociedad en que vive y para la humanidad del futuro. Sus descubrimientos grandes o pequeños, simples ladrillos o piedras angulares, pasan a constituir parte del gran edificio nunca concluído de la ciencia. La solidez y permanencia de su contribución podrán llenarlo de satisfacción íntima; la pequeñez relativa de la misma lo mantendrá humilde.

Bastan quizás estas breves consideraciones para demostrar que el investigador halla el principal estímulo en su propia labor. Pero no puede desdeñarse como factor estimulante el reconocimiento público del valor de su obra. El investigador debe buscar ante todo la aprobación de su propia conciencia, pero es legítimo que desee luego la aprobación y hasta el aplauso de sus iguales o superiores. Para que un juicio tenga valor debe provenir de quienes estén capacitados para juzgar. Por eso el hombre de ciencia no busca ni desea el aplauso del público general. No busca su aplauso ni pretende que el público comprenda a fondo lo que está haciendo. Pero para poder subsistir y progresar es indispensable lograr su aprobación y respeto para conseguir su ayuda.

La ciencia es el producto de cerebros individuales, pero también es parte de la civilización, es empresa colectiva, producto de colaboración y utilizada por la comunidad. Sin la colaboración del Esta-

do, de las fuerzas vivas del país, de las asociaciones científicas, de las fundaciones privadas y del público en general, la ciencia no puede florecer.

Los premios que hoy otorgamos y que consagran la obra de dos investigadores, deben servir de estímulo para los que, comprendiendo el valor de la ciencia —por sus aplicaciones útiles para la salud y el confort de la humanidad y por su valor como técnica de pensamiento claro— la apoyan con sus organizaciones y su dinero.

Para promover la investigación lo esencial es descubrir investigadores y formarlos en las disciplinas científicas. Pero para su desarrollo completo y para que den buenos frutos es indispensable la creación y sostenimiento de centros científicos activos y serios. Todo ello necesita organización y dinero.

Hoy premiamos a dos hombres pero también a dos organizaciones El Dr. Eduardo L. Capdehourat ha realizado sus estudios en el Instituto de Investigaciones Físicas aplicadas a la Medicina, organización creada y dirigida por el Profesor Mariano R. Castex, dependiente de la Academia Nacional de Medicina, sostenida con fondos del Estado y apoyada por diversas casas industriales mediante becas y subsidios. El Dr. Luis F. Leloir ha realizado sus investigaciones en el Instituto de Investigaciones Bioquímicas creado y mantenido por la Fundación Campomar, entidad fundada en 1947 por Don Jaime Campomar y su esposa, en memoria de Don Juan Campomar y Doña María Scasso de Campomar.

En el pórtico de una de las Universidades de Chicago aparece estampada la siguiente frase de Benjamín Franklin: « An investment in knowledge always pays best interests » (el dinero invertido en saber siempre da un interés elevado). En efecto, el capital que se invierte en investigaciones científicas da dividendos muy suculentos; si puede parecer mala inversión es porque dichos dividendos se distribuyen tan profusamente que se hacen casi invisibles. Son muchos ya los que en nuestro país han comprendido la necesidad de crear y sostener centros donde se investiga seriamente y es ello un índice muy halagüeño del adelanto cultural de nuestra nación, pues solamente hombres cultos pueden comprender y hacer suya la frase antes citada de Benjamín Franklin.

Para que prospere la investigación no bastan sin embargo cerebros, organización y dinero. Es preciso crear el clima favorable que favorezca su desenvolvimiento. Joaquín V. González en un discurso

pronunciado en 1912 dijo: «la extensión de las tierras ha sido dominada por el riel y la de los ríos y los mares por la nave, pero la inteligencia nacional no ha sido aún dominada por el libro ni su corazón poseído por el amor de la ciencia y de la verdad».

El pueblo debe saber que existen hombres cuya vida está dedicada a la investigación científica y cuyos esfuerzos logran resultados que son patrimonio de todos y tarde o temprano podrán ser utilizados en beneficio del país y de la humanidad. Para ello es necesario llegar al pueblo e informarlo, mostrándole lo que la ciencia realiza y señalándole sus mejores cultores. Es mucho lo que ha hecho la Sociedad Científica en su larga vida en este sentido y tal ha sido el objeto de las Sesiones Científicas a que me he referido anteriormente y de este acto público.

Dentro de algunos instantes los dos premiados expondrán ante nosotros brevemente el resultado de sus trabajos. Es posible que algunos de los presentes no puedan seguir en detalle las exposiciones que serán necesariamente algo técnicas. Ello no aminora, sino al contrario acrecienta, el homenaje que les tributáis al haber venido a escucharles.

A propósito refiérese una anécdota que es ilustrativa del respeto que merece el sabio aunque no se conozca a fondo el valor y significado de su obra. En 1906 don Santiago Ramón y Cajal obtuvo el Premio Nobel por su importante contribución al conocimiento de la neurona, la célula que es unidad anatómica y funcional del sistema nervioso. Pocos días después de haberse anunciado dicho Premio, Alfonso XIII invitó a Ramón y Cajal a Palacio. Antes de recibirlo el gentilhombre de turno le entregó al Rey un papel con los datos principales del visitante. Informado ya Don Alfonso, hace pasar al sabio y siguiendo su costumbre lo tutea: «Te felicito, chico, has obtenido una gran distinción que honra a España». Después de hablar de cosas generales y de ofrecerle su incondicional ayuda para todo cuanto tendiese a fomentar la investigación científica, al despedirse con su bonhomía habitual, lo palmea y le dice: «Y bien, adelante con lo de las neuronas, dale fuerte y acabar con ellas».

Poco importó, sin embargo, que los conocimientos de histología del Rey fuesen deficientes. La verdad es que, a partir de entonces, se prestó más atención a la investigación científica y los años que siguieron a esta entrevista vieron un significativo desarrollo de la ciencia en España.

Ojalá que la adjudicación de los Premios « Sociedad Científica Argentina » obtenga el mismo resultado en nuestro país.

Los aplausos con que el público subrayó diversos pasajes de la pieza oratoria del doctor Braun Menéndez fueron aun más insistentes al final; acallados los mismos hizo uso de la palabra el doctor Capdehourat.

Durante el discurso del doctor Braun Menéndez. En el estrado, de izquierda a derecha: doctor Casacuberta, ingeniero Parodi, doctor Sánchez Díaz, señor Campomar, doctor Aráoz Alfaro; de pie, el orador, y oculto por él el doctor Leloir, ingeniero Huergo, doctor Capdehourat, doctor Castex, doctor Eyherabide, ingeniero Ygartúa.

Agradeció este orador —que lo mismo que el doctor Leloir, que habló después, fué motivo de vivas manifestaciones de simpatía de parte del público— la distinción de que era objeto; hizo algunas consideraciones sobre la meritoria obra realizada por la Sociedad Científica Argentina; se refirió elogiosamente al Instituto de la Academia Nacional de Medicina donde efectúa sus investigaciones, y mencionó al doctor Mariano Castex para quien expresó su gratitud por sus enseñanzas y valiosísimo apoyo. Se extendió después en una

interesante exposición acerca de « Aspectos terapéuticos cumplidos en el campo de las afecciones respiratorias no tuberculosas ».

El doctor Leloir agradeció, a su turno, el premio que se le había otorgado. Recordó cariñosamente al doctor Houssay y manifestó su reconocimiento a este eminente maestro por la forma certera con que lo guió en la iniciación de sus investigaciones. Agradeció también a sus compañeros de equipo de investigación, doctores Caputto, Cardini, Paladini y Trucco, la valiosa colaboración que siempre le prestaron. Hizo notar que ha sido de fundamental importancia para la marcha normal de sus trabajos la creación de la Fundación Campomar y opinó que sin ella no se habrían logrado los resultados alcanzados. Trató además en su disertación el tema « Estudios sobre el metabolismo intermedio de los hidratos de carbono ».

Habló, finalmente, el Presidente de la S. C. A., ingeniero Eduardo M. Huergo. Hizo presente el alto valor de los trabajos cuyos autores habían sido premiados y encomió la autoridad científica y la empeñosa labor de los miembros del Jurado, doctores Aráoz Alfaro, Braun-Menéndez, Castex y Houssay, para quienes pidió un aplauso que la concurrencia tributó entusiastamente. Solicitó que los integrantes del equipo de investigación que colaboró con el doctor Leloir —con quienes el último resolvió compartir el premio por partes iguales— se pusieran de pie para recibir el saludo de la concurrencia.

En medio de expresivas manifestaciones de la sala entregó después el Premio —diploma, medalla y $ 15.000 a cada uno de los premiados— y finalmente saludó al señor Jaime Campomar y le hizo entrega de un pergamino recordatorio, como testimonio de agradecimiento por el servicio que la Fundación que sostienen el señor Campomar y su señora esposa presta al progreso científico.

Con esto se dió por terminada esta reunión, grata por todo concepto. Ella completó un paso más en la buena senda que la Sociedad Científica Argentina sigue sin desfallecimientos desde su fundación.

BIBLIOGRAFÍA

Revista de Plásticos. Publicación bimestral Editada por la sección de plásticos del Patronato « Juan de la Cierva » de Investigación Técnica. Año I, Nº 1, enero - febrero, 1950. Redacción y administración, Instituto « Alonso Barba », Serrano 119, Madrid.

Esta revista española, lo dice el editorial con que comienza su Nº 1, « será desde su aparición la Revista Técnica de Plásticos de todos y para todos aquellos que sientan un interés progresivo por el desarrollo de la reciente industria de los plásticos en nuestra patria ».

En este primer número, en dieciocho páginas de texto se desarrollan los siguientes temas: Editorial, El moldeo por transferencia, Procedimiento esquemático para la identificación de los plásticos, Materias plásticas en cirugía, El Alkathene, Industria Británica de plásticos, Novedades en plásticos, Algunos factores que influyen en el desarrollo económico de la Industria Nacional de plásticos, Noticiario, Sección bibliográfica y Documentación técnica.

Damos la bienvenida a esta promisoria publicación periódica que viene a sumarse a la escasa literatura técnica que en lengua castellana trata de los materiales plásticos, fecundo renglón de la moderna producción industrial.

A. U.

NOTICIARIO

NECROLOGIA

El 21-11-50 falleció en Buenos Aires el ingeniero Agustín Mercau, socio durante cincuenta años de la Sociedad Científica Argentina y destacada personalidad en el campo profesional y docente.

Se inicio en la enseñanza en el Colegio Nacional de su provincia natal, San Luis —donde había nacido en 1874—, y fué después, durante muchos años, profesor de varias materias, principalmente de hidráulica agrícola, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires y en la de Ciencias Físicas y Matemáticas de La Plata. Fué decano de aquella Facultad en dos períodos, miembro del consejo directivo de la segunda, delegado en el consejo superior de la Universidad de Buenos Aires y vicerrector de la misma.

Formó parte de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que presidió varias veces, y actuó también en la Academia de Ciencias Políticas y Sociales. Fué miembro de la convención reformadora de la Constitución de San Luis. Ocupó cargos directivos de elevada jerarquía en la Dirección Nacional de Irrigación y en la Dirección de Desagües de la provincia de Buenos Aires, y realizó importantes estudios relacionados con la navegación del Río de la Plata, las inundaciones de la provincia de Buenos Aires y otros temas de su especialidad, hidráulica aplicada.

Hombre de estudio, bondadoso, de suaves modales y sereno criterio, de singular ingenio, fué un consejero eficaz a quien recurrieron a menudo, y no en vano, funcionarios, profesionales y personas calificadas, para recabar sus luces en intrincados problemas.

En su reunión del 22-11-50, la Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina, a propuesta de su presidente, ingeniero Eduardo M. Huergo, rindió homenaje a la memoria de este distinguido consocio.

BECA «INGENIERO TORCUATO DI TELLA» CONCURSO AÑO 1951

La Sociedad Científica Argentina ha llamado a concurso para adjudicar esta beca destinada al fomento de la investigación técnico-científica vin-

culada a la ingeniería, especialmente en temas relacionados con electromecánica y metalurgia.

La beca consiste en un estipendio de 1500 $ m|n mensuales durante diez meses, contados a partir del 1º de marzo de 1951. Las personas que intervengan en el concurso deberán presentar la documentación que las bases exigen antes de las 18 horas del 15 de enero de 1951.

●

EL PANTEON DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA GUARDARA PERMANENTEMENTE LOS RESTOS DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO, FALLECIDO EL 26-9-50

De acuerdo con lo que la reglamentación prescribe, la Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina recabó del Consejo Científico su informe acerca de si era procedente que los restos del ingeniero Emilio Rebuelto quedaran permanentemente depositados en el Panteón de la Sociedad.

He aquí el texto del informe producido por el Consejo Científico:

« Este Consejo Científico ha considerado el asunto que el señor Presidente le ha sometido mediante su nota del 20 del corriente y emite el siguiente informe:

El ingeniero Emilio Rebuelto, el muy distinguido consocio fallecido el 26-9-50, desarrolló durante su vida una intensa actividad científica y docente.

En el campo de las ciencias, como consecuencia de sus permanentes inquietudes espirituales, de su inteligencia y de su laboriosidad, realizó serios estudios en muchas ramas, con preponderancia, sin embargo, de las matemáticas, la geografía económica y la estadística. Dentro de esta última disciplina ha llevado a cabo muy meritorios trabajos de investigación, relacionados especialmente con diversos aspectos de la técnica ferroviaria.

Pero con ser muy importante el aporte que Emilio Rebuelto hizo al acervo científico de nuestro país, su actuación más sobresaliente la ejerció en la enseñanza. Ella fué prominente y por sí sola llena con amplitud los requisitos exigidos por la reglamentación para que sus restos mortales reposen a justo título en el panteón de la Sociedad Científica Argentina. Fué, en efecto, profesor ejemplar y maestro que enseñaba deleitando desde 1906 hasta el día anterior a su deceso, vale decir durante más de cuarenta años.

En la Facultad de Ciencias Físicomatemáticas de La Plata, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, en la Facultad de Medicina de Buenos Aires, en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de Buenos Aires, en la Academia Nacional de Bellas Artes y en numerosos establecimientos de enseñanza secundaria, dictó cursos de

matemáticas, geografía económica, geografía humana y social, historia del arte, estadística, etc. Supo siempre, a través de tan larga y variada tarea docente, imprimir a sus clases junto a los más modernos cánones científicos un matiz singularmente atractivo para los alumnos, logrando todo ello merced a un amplio dominio de los temas y una erudición exenta de toda jactancia. Y es así que millares de exalumnos —entre los cuales se cuentan algunos de los miembros de este Consejo Científico— que forman parte de dos generaciones, mantienen grabada en su memoria una síntesis de las sabias y amenas lecciones de este maestro.

Se agrega una lista de parte de las publicaciones del ingeniero Emilio Rebuelto. La nómina completa sería mucho más amplia, pero ha faltado tiempo para integrarla.

Saludan al señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, con su más distinguida consideración. — Firmados: Reinaldo Vanossi, Josué Gollán (h), Lorenzo R. Parodi, Alfredo Sordelli, R. Armando Marotta, Horacio Damianovich, Christofredo Jacob, Bernardo A. Houssay, Gustavo A. Fester, Carlos E. Dieulefait ».

En sesión especial celebrada expresamente el 22-11-50, la Junta Directiva consideró este informe y lo aprobó por unanimidad, quedando en consecuencia definitivamente sancionada la disposición en virtud de la cual los despojos del ingeniero Emilio Rebuelto fueron inhumados en el Panteón de la Sociedad.

●

TERCER CONGRESO MUNDIAL DEL PETROLEO

Para este congreso que se realizará en La Haya (Holanda) entre el 28 de mayo y el 6 de junio de 1951, prosiguen activamente los preparativos. Se cuenta ya con más de 300 contribuciones de trabajos técnicos y científicos preparados en Estados Unidos, Gran Bretaña, Holanda, Francia, Alemania, Italia, etc.

El Comité Argentino del mencionado congreso, con sede en Avenida Libertador General San Martín 1850, está tratando con una importante agencia de turismo internacional para organizar el viaje de los concurrentes argentinos.

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: ALBERTO G. URCELAY

Smithsonian Insitution
MAR 1 5 1951
U.S. National Museum

DICIEMBRE 1950 — ENTREGA VI — TOMO CL

SUMARIO

Pág.

CARLOS RUSCONI. — Restos de megaterio hallados en Mendoza 271

INGENIERO EMILIO REBUELTO. † el 26/9/50 277

SECCIÓN CONFERENCIAS:

GUALTERIO E. AHRENS. — Proyectiles a reacción teledirigidos (*Conclusión*) 306

NOTICIARIO 336

INDICE GENERAL DEL TOMO CL 339

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1950-1951)

Presidente	Ingeniero Doctor Eduardo M. Huergo
Vicepresidente 1º	Doctor Abel Sánchez Díaz
Vicepresidente 2º	Doctor Eduardo Braun-Menéndez
Secretario de actas	Doctor Antonio Casacuberta
Secretario de correspondencia	Agrimensor Antonio M. Saralegui
Tesorero	Ingeniero Edmundo Parodi
Bibliotecario	Ingeniero Ferruccio A. Soldano
Vocales	Ingeniero Luis M. Ygartúa Doctor Venancio Deulofeu Ingeniero José S. Gandolfo Ingeniero Ludovico Ivanissevich Capitán de Fragata Emilio L. Díaz Ingeniero Gaston Wunenburger Doctor Andrés López García Ingeniero Enrique G. E. Clausen Doctor Alberto González Domínguez
Suplentes	Ingeniero Ignacio Raver Doctor David J. Spinetto Ingeniero Silvio J. Arnaudo Doctor Elías A. De Cesare Ingeniero Armando L. De Fina Ingeniero Juan Esperne
Revisores de balances anuales	Arquitecto Carlos E. Gêneau Ingeniero Pedro Mendiondo

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

RESTOS DE MEGATERIO HALLADOS EN MENDOZA

POR

CARLOS RUSCONI

Hace poco tiempo, un hermano del señor Salvador Iudica comunicó al Museo que en la ripiera situada al Este del dique Maure y viejo cauce del arroyo Frías, se habían encontrado restos fósiles, motivo por el cual el mismo día 20 de abril me dirigí al lugar con el fin de comprobar la naturaleza de los mismos.

La ripiera está situada en un antiguo valle rellenado por las avalanchas del arroyo o zanjón Frías, que en otros tiempos constituían constantes peligros para una parte de la población de Godoy Cruz. Pero hace pocos años se construyó el Dique Maure, de regulación y desvío de las aguas, y más tarde fué instalada, a un kilómetro al Este, la citada empresa, que con diversas maquinarias está extrayendo y seleccionando el ripio, granza y arena, destinada una parte para diversos trabajos edilicios de Mendoza, y lo restante es exportado por ferrocarril hasta Buenos Aires.

Las labores de extracción del ripio han producido enormes zanjas dejando a sus costados barrancos a pique de 12 metros de altura, y los terrenos que se advierten, forman una sucesión de capas de rodados de 10 a 20 centímetros, otras son capas de ripios, de arenas o de pequeños lentes de arcillas. Los grandes bloques de piedra hasta un metro de diámetro, son escasos, pero se los ve a distintas alturas del corte geológico de la fig. 1. Son ellos de naturaleza muy variada, aunque predominan los pórfidos, porfiritas procedentes del cerro Melocotón, así como también rodados de areniscas cuarcíticas verde-oscuras del paleozoico, cuarzos, calizas y otras rocas efusivas y sedimentarias del triásico de la Precordillera.

Casi todos estos materiales han sido traídos por repetidas avalanchas, y en otras épocas, por lentas corrientes que los han depositado durante un período de muchos miles de años, de tal modo

MAR 13 1951

que el viejo cauce del arroyo se ha rellenado en gran parte, ocupando actualmente amplias superficies de estos rodados y ripios.

Dichos materiales se extienden hacia el Este por muchos kilómetros, aunque ya de tamaño menor, siendo más comunes aquí las camadas de ripio, arenas y arcillas arenosas, que han sido utilizadas estas últimas como campos de labranza, especialmente en los antiguos plantíos de viñas que existían al Oeste de Godoy Cruz.

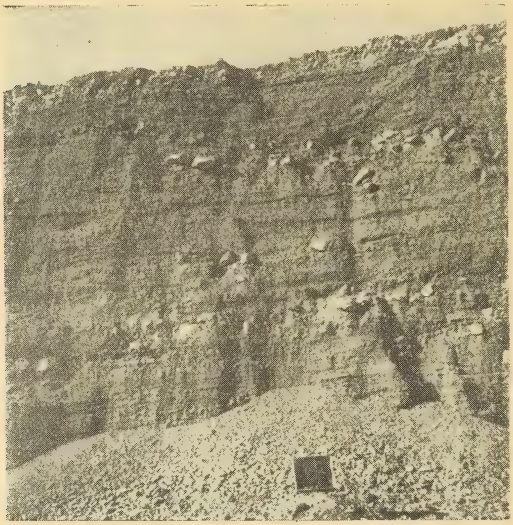


FIG. 1. — Vista cercana de la barranca de 12 metros de altura de la excavación del Arroyo Frías y los distintos niveles de grandes rodados. (*Foto de C. Rusconi, abril 21 de 1950*).

En la parte casi más baja de la citada excavación, esto es, a los 10 metros de profundidad de la superficie natural del terreno, se encontraron los restos óseos y de cuyo primer examen me di cuenta que se trata de materiales fósiles de una coloración amarillo-paja, pero en muy malas condiciones de preservación.

Con dos empleados del Museo volví al día siguiente e intentamos librar los últimos restos fósiles correspondientes a otra parte de lo que habían sacado antes los obreros, pero debido al poco cuidado y

al estado de los mismos, no fué posible obtener nada completo sino trozos de un arco pelviano y vértebra caudal correspondiente a un desdentado pampeano, tal vez del megaterio cordillerano (*Paramegatherium* ?), que hoy se conservan en el departamento de Paleontología del Museo de Mendoza.

FIG. 2. — Otra vista de la barranca del Arroyo Frías. (*Foto Rusconi*).

Por las condiciones del hallazgo, he deducido que el animal no había muerto en el lugar citado, sino que ha vivido más al Oeste, o sea, entre los pequeños cerrillos de entonces, y después de muerto las aguas del período glaciar arrastraron los huesos, dispersándolos, siendo algunos de ellos los que hemos levantado en el referido paraje.

De todo esto, lo que llama la atención es que la fauna de mamíferos pampeanos resulta ser sumamente escasa en muchas regiones de Mendoza, y los pocos restos que he tenido oportunidad de extraer, procedían de terrenos de origen eminentemente pluvial o de arrastre, como es el caso anotado del descubrimiento del fémur de otro

megaterio, obtenido entre capas de ripios en el sector de El Borbollón [1]. Esta última zona, sin embargo, podría estar llamada a proporcionar alguna vez mejores materiales de la extinguida fauna pampeana, puesto que se encuentran allí grandes depósitos de 15 a 26 metros de espesor, constituídos por arcillas arenosas de aspecto algo parecido a las del piso bonaerense (pleistoceno medio) de la provincia de Buenos Aires y aún de la misma Capital Federal.

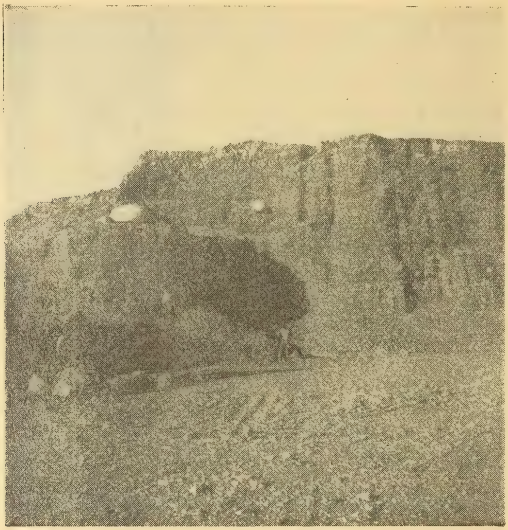


FIG. 3. — Otra vista de la barranca del Arroyo Frías. (*Foto Rusconi*).

También sería posible obtener despojos de esta fauna pampeana en otras regiones situadas al Este de Mendoza donde los terrenos de las antiguas pampas del cuaternario, constituídos en gran parte de materiales arenoarcillosos, procedentes de muchos conos de deyección (y de origen distinto al loess del litoral), permitió el desarrollo de una abundante vegetación herbácea con la cual se alimentaba la extraordinaria fauna pampeana. En cambio, en las zonas pedemonta-

(1) CARLOS RUSCONI, « Sobre un fémur de megaterio descubierto en el Borbollón, Mendoza », en *Rev. Mus. Hist. Nat.*, vol. I, pp. 60-64, Mendoza, 1947.

nas o cercanas a las primeras estribaciones de la Precordillera, los materiales predominantes son en gran parte de rodados, ripios ,arenas de antiguos conos de deyección plio-pleistocénicos, y en las zonas montuosas (salvo excepciones) se advierten solamente terrenos relativamente recientes rellenando pequeños valles asentados sobre rocas generalmente del paleozoico y del mesozoico.

Si los fósiles del arroyo Frías correspondieran a animales que han vivido en las postrimerías del pleistoceno medio (bonaerense) o del pleistoceno superior (lujanense), quiere decir que ellos remontan a una antigüedad de 200 mil años, y por consiguiente, que los 10 metros de espesor de ripios y rodados observados en el corte del referido arroyo han requerido un tiempo más o menos similar para su acumulación.

Sin embargo, hay que tener muy en cuenta que durante ese proceso acumulativo, hubo otros que han contribuído a su erosión parcial. Pues como se sabe, en casi todos los ríos y arroyos de nuestra Cordillera y Precordillera es muy frecuente observar que, mientras por una margen se acumulan los rodados, ripios y arenas; por la otra, en cambio, las mismas corrientes de épocas siguientes, vuelven a extraer y profundizar parte del cauce, llevándose los materiales a mayor distancia.

Con frecuencia he observado en no pocos « ríos secos » de la Precordillera: San Isidro, Papagayo, Cerro Bayo, Challao, Las Trancas, etc., que después de una prolongada precipitación y sus consiguientes avalanchas, se han abierto cauces de varios metros de hondura en un lugar, y rellenado otros que antes eran verdaderos zanjones.

De allí se explica por qué muchos de los arroyos o pequeños cursos de aguas cambien continuamente su recorrido superficial en un trecho, y subterráneo en otro, del mismo valle, con excepción de las vertientes o conductos abiertos en los macizos rocosos del paleozoico, mesozoico, etc., que adquieren, por esas mismas circunstancias, mayor estabilidad como vertederos.

En cambio, en los perfiles geológicos producidos por las excavaciones de las ripieras del arroyo Frías, no sólo se evidencian estos ejemplos de repetidos procesos erosivos y de acumulación en otros parajes, sino además, que hay allí, indicios de tres o cuatro niveles que parecen estar ligados a fenómenos climáticos, relacionados con intensas épocas de deshielo. Y esa suposición está basada en aque-

llos niveles que contienen los grandes bloques de rocas de varios metros cúbicos, que si bien no todos ofrecen el aspecto de los típicos bloques o cantos erráticos, por otra parte, no me parece que puedan haber sido traídos hasta allí por las simples corrientes de aguas pluviales temporarias, o de las avalanchas periódicas, sino a consecuencia de fluctuaciones de temperatura de mayor magnitud, o sea, de los grandes deshielos de las alturas, las que junto a los grandes trozos de hielo que se deslizaron por los antiguos valles y arroyos, trajeron consigo aquellas enormes piedras y depositadas a trechos por los antiguos cursos de los arroyos de la precordillera oriental, como en el caso de los observados en la excavación del arroyo Frías.

INGENIERO EMILIO REBUELTO. † EL 26/9/50

Complementando la brevísima nota necrológica inserta en el número de septiembre último, y como un homenaje a la memoria de quien fuera socio más y más destacado de la Sociedad Científica Argentina durante casi cuarenta años, y director eximio de estos ANALES por más de tres lustros, publicamos ahora la biografía del extinto, los discursos pronunciados en ocasión del sepelio de sus restos, y una lista, por cierto incompleta, de los trabajos suyos que han aparecido en letra de imprenta (1).

* * *

Nació don Emilio Rebuelto en Zaragoza, España, el 12 de noviembre de 1878, en hogar que por entonces era de posición económica desahogada. Reveses de fortuna, posteriormente, llevaron a su progenitor a Chile en busca de nuevos horizontes y allí se instaló con una empresa industrial, por cuyo motivo hizo venir a América poco tiempo después, en 1889, a su esposa y a sus dos hijos, Emilio y Antonio —este último fué más tarde el prestigioso ingeniero y maestro que falleció el 8/4/42—, con el fin de fijar su hogar en aquel

(1) Muchos de los datos que se consignan en la biografía provienen del discurso que pronunció el ingeniero Gerardo Palacios Hardy en nombre de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y del Centro Argentino de Ingenieros, en un acto de homenaje a la memoria del ingeniero Rebuelto organizado por la mencionada Facultad y realizado en la Recoleta el 12/11/50, ante el sepulcro de la S. C. A. en que yacen los restos de don Emilio. Otros datos de la misma biografía han sido tomados de un discurso del ingeniero Juan A. Cameirone, pronunciado en el C. A. de I. el 7/7/43 (*La Ingeniería*, Nº 825, pág. 450).

La lista de trabajos publicados del ingeniero Rebuelto ha sido preparada en base a otra anterior proveniente del Consejo Científico de la S. C. A. y con ampliaciones logradas mediante datos gentilmente proporcionados por el doctor Bernardo Baidaff y el ingeniero Gerardo Palacios Hardy y otras informaciones obtenidas consultando diversas revistas técnicas.

país. De paso para Chile llegó esta familia a Buenos Aires y aquí tropezó con dificultades para seguir allende los Andes como era su propósito, quedando, pues, temporariamente en la capital argentina donde se radicó más adelante en definitiva, una vez que el señor Rebuelto, padre, emprendió en nuestro país nuevos negocios.

Dura fué en la Argentina la reiniciación de la vida de esta familia aragonesa. Un biógrafo veraz y muy documentado del ingeniero Emilio Rebuelto —el ingeniero Gerardo Palacios Hardy— lo ha puntualizado recientemente. La aguda crisis económica de 1890 maltrató los incipientes negocios del jefe de la familia, pero encontró en el hogar recién instalado espíritu de lucha y sacrificio a toda prueba. Los dos niños revalidan y complementan la instrucción primaria recibida en España, ingresan a los cursos secundarios, estudian y al mismo tiempo trabajan para ayudar a sus padres. Ahí se inició, probablemente, el empeñoso hábito de trabajo que caracterizó durante toda su vida a don Emilio[3] y que con el andar del tiempo no fué ya un medio obligado para solventar necesidades materiales o para acumular bienes terrenales, sino una manera de satisfacer inquietudes espirituales, de saber cada vez más, de brindar a los demás el fruto bienhechor de sus esfuerzos.

Terminado el bachillerato, don Emilio ingresó a la Escuela de Farmacia de la Facultad de Medicina de Buenos Aires y en 1899 recibió su diploma de químico farmacéutico. Se inscribió entonces en los cursos de ingeniería civil de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales y simultáneamente con estos nuevos estudios realizó los de dibujo y pintura en la Academia de Bellas Artes. En 1905 se recibió de ingeniero civil y algo más tarde obtuvo también el diploma de profesor en el Instituto Nacional de Profesorado Secundario.

En 1807 es ya profesor en la Facultad donde se hizo ingeniero y desde entonces, y hasta su deceso, enseñó sin interrupción en la vieja casa de la calle Perú. Profesor suplente y director de aula primero, de diversos cursos de matemática, fué después profesor titular de complementos de Aritmética y Algebra, de Algebra Superior y Geometría Analítica, de Análisis Matemático, de Matemáticas 2º Curso, y de Geografía Económica y Fuentes de Riqueza Nacional desde la fundación de la cátedra (5/5/20) hasta su fallecimiento (26/9/50). Fué también miembro del Consejo de la misma Facultad.

En la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de La Plata enseñó Geometría Descriptiva, Análisis Matemático e Hidráulica; en la Facultad de Ciencias Económicas de Buenos Aires dictó Organización Industrial; en la Facultad de Medicina de Buenos Aires fué profesor de Estadística (curso para médicos higienistas); en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de Buenos Aires ejerció la cátedra de Geografía Humana, Social y Económica de la República Argentina; en la Academia Nacional de Bellas Artes fué profesor de Historia del Arte, y en la Escuela Industrial de la Nación, en el Liceo Nacional y en la Escuela Normal de Profesores enseñó diversas materias.

En tareas no docentes, el ingeniero Rebuelto fué también funcionario de larga y destacada actuación: en la Dirección General de FF. CC. primero y en la Administración General de los FF. CC. del Estado después —dos reparticiones nacionales que hoy no existen con tales nombres—, desarrolló bajo aquel aspecto sus principales y más prolongadas actividades. Esas actividades abarcaron especialmente lo relacionado con la estadística y sus aplicaciones a la técnica ferroviaria, especialidad en la que don Emidio llegó a ser, indiscutiblemente, la máxima autoridad en el país En múltiples oportunidades fué, además, asesor técnico de Ministerios Nacionales —lo era del Ministerio de Industria y Comercio cuando lo sorprendió la muerte—, del Congreso Nacional, de Gobiernos y reparticiones provinciales, etc.

Como representante del Gobierno, de sus dependencias y de instituciones particulares, intervino en numerosos congresos técnicos y científicos realizados en el país y en el extranjero. Formó parte de muchas instituciones profesionales, científicas y culturales. La Sociedad Científica Argentina, el Centro Argentino de Ingenieros (antes Centro Nacional de Ingenieros), la Sociedad Argentina de Estadística, la Asociación Argentina para el Progreso de las Industrias, el Instituto Económico Interamericano, la Comisión Nacional de Cultura, la Asociación del Congreso Panamericano de FF. CC., lo contaron entre sus socios, miembros y colaboradores más conspicuos. En la Sociedad Científica Argentina había recibido en 1946 la medalla que se dedica a los socios con cuarenta años de antigüedad como tales; formó parte de su Junta Directiva en varios períodos, fué director de estos ANALES y director del Semanario Mate-

mático « Dr. Claro C. Dassen », desde 1934 y desde su fundación en 1943, respectivamente, hasta el día aciago de su muerte.

En materia de literatura técnica y científica, la aportación de don Emilio Rebuelto fué copiosa y se inició en sus épocas de estudiante. Fué director en su juventud de « Revista Politécnica » —el órgano de los estudiantes de Ingeniería de Buenos Aires, que se llamó después « Revista del Centro Estudiantes de Ingeniería » y ahora « Ciencia y Técnica »; desempeñó tareas directivas en la « Revista Técnica », la valiosa publicación que durante muchos años dirigió otro trabajador incansable, el ingeniero Enrique Chanourdie. Dirigió, asimismo, « Riel y Fomento », revista que editaba la Administración de los FF. CC. del Estado, y estos ANALES de la Sociedad Científica Argentina entre las fechas que ya hemos mencionado. En todas las revistas nombradas, Rebuelto publicó numerosos artículos provenientes de su pluma, lo que no fué óbice para que colaborara también en muchas otras publicaciones de nuestro país. La lista incompleta de los trabajos suyos que han vista la luz pública, que insertamos más adelante, da idea del valor y magnitud de su labor.

Como conferenciante es también digna de ser mencionada la actuación del ingeniero Rebuelto.Su erudición y su palabra fácil y amena, así como la meticulosidad con que preparaba sus disertaciones, eran factores que aseguraban para sus conferencias éxitos rotundos. No se prodigó, en esta forma de difundir sus ideas y el resultado de su estudios, en la medida que hubieran deseado sus oyentes habituales u ocasionales, y es probable que tal actitud obedeciera a la dificultad para encontrar, entre las pesadas tareas que siempre absorbían su tiempo, el resquicio indispensable para elaborar las exposiciones a conciencia, según era su norma.

Algunas de sus conferencias, como « Cincuenta años de Técnica en la República Argentina » y « Evolución de la estadística », ambas pronunciadas en la S. C. A., representaron esfuerzos extraordinarios de bibliografía y recopilación de datos; otras, como aquella en que trató « La influencia de la geometría en el arte decorativo », también desarrollada en la S. C. A., encantaron al auditorio por la belleza del tema y el ingenio con que fué abordado. Lástima grande que la terminación de su vida haya impedido oirle otra disertación, seguramente interesantísima, que desde hace tiempo venía preparando sobre « La música y las matemáticas ».

Como puede deducirse de lo que antecede, el ingeniero Rebuelto ha sido un trabajador excepcional. No se daba tregua en la realización de sus afanes y no se sentía abrumado por la enorme tarea que durante toda su vida se echó encima. Todo lo hacía con su ingénita bonhomía, con su modestia ejemplar. Para atender tantas preocupaciones simultáneas, administraba sabiamente su tiempo y había metodizado adecuadamente su sistema de labor. Si en el desempeño de su trabjo, la entrevista con otra persona se entorpecía con antesalas o esperas inevitables, convertía en seguida en minutos útiles los que para otros estarían indefectiblemente perdidos: papel y lápiz salían de sus bolsillos y bien pronto, como en su propio bufete, se dedicaba a escribir un capítulo de su colaboración para una revista, una parte de su próxima conferencia o bosquejaba la exposición que haría ante sus alumnos al siguiente día. Cuando entre clase y clase se dirigía de uno o otra instituto de enseñanza, aprovechaba el breve intervalo para ordenar mentalmente lo que pocos minutos después diría a sus discípulos. Se lo solía ver en esas oportunidades caminar profundamente abstraído por las aceras, rozando con el dedo índice de una de sus manos el filo de las paredes, hábito este último que le valió entre sus alumnos el gráfico apodo de « trole ».

Para tener siempre a mano una copiosa información sobre cualquier clase de asunto que le atraía o podía atraerle, mantenía y acrecentaba constantemente una impresionante colección de recortes provenientes de diarios, revistas, folletos, etc. Nada de lo que podía interesarle escapaba a la tijera que permanentemente lo acompañaba en su oficina, en sus lugares de trabajo, en sus viajes (2).

Entre este maremagnum de trozos de papel buscaba y encontraba, toda vez que se lo proponía, los datos ilustrativos que su trabajo

(2) Esta tijera tuvo cierta vez su parte en un risueño episodio de la vida de don Emilio. Refería un distinguido ingeniero ya fallecido, compañero de Rebuelto en una delegación argentina ante un congreso técnico realizado en un país vecino, que en cierta ocasión debían asistir vestidos de etiqueta a una reunión solemne del cuerpo, en la cual, don Emilio, precisamente, haría uso de la palabra. Apresuradamente se vestía el ingeniero Rebuelto cuando notó que era imposible abotonar la cintura de su pantalón. Apeló a su famosa tijera y mediante dos diestros tijeretazos dibujó dos V en las partes que serían menos visibles de la cintura de su pantalón, con lo cual proporcionó a ésta la elasticidad de que carecía. Se aclaró poco después que, por error, la camarera del hotel había llevado a la habitación de don Emilio el pantalón perteneciente a otro de los delegados.....

requería. Y por lo general realizaba la búsqueda en corto tiempo, gracias a su privilegiada memoria y a que había adoptado para ordenar sus recortes un tipo de clasificación decimal en forma que los de cada tema, o conjunto de temas que formaban un grupo, iban siempre a un mismo cajón de los diez de que disponía a guisa de original archivo.

Lector incansable y estudioso tenaz, Rebuelto no se limitaba a informarse de las novedades relacionadas con sus habituales especulaciones, sino que también incursionaba profundamente en los campos del arte, la literatura, la historia, la geografía, la sociología, etc. Y es así que sabía de todo, y no a la manera superficial de un diletante, sino doctamente. Sorprendía a todos oirlo discurrir en ocasionales conversaciones, con precisión e información admirables, de temas accidentalmente traídos a colación y aparentemente ajenos en absoluto al ámbito de sus trabajos y estudios conocidos.

En forma oral o escrita, don Emilio manejaba nuestro idioma con soltura, elegancia y propiedad. Dominába acabadamente la gramática y los preceptos literarios, y era habilísimo para exornar sus peroraciones con originales paradojas e ingeniosos juegos de palabras.

En virtud de todas estas facultades, del cariño que sentía por la docencia y de la dedicación con que la ejercía, Rebuelto fué un profesor de alto mérito, que enseñaba a sus alumnos deleitándolos, y en cuya cátedra se estaba siempre al día en cuanto a las novedades útiles introducidas en la materia en cualquier parte del mundo.

Como funcionario técnico, su erudición, su laboriosidad, su reconocida especialiazción en ciertos temas —estadística, por ejemplo— hicieron de él un valor apreciadísimo en las reparticiones donde actuó. Para redactar en cortísimo tiempo documentados informes sobre asuntos trascendentales, Rebuelto era un personaje insustituible en tales reparticiones. En el desempeño de funciones de esa índole le ayudaba una condición singularísima: su dialéctica no desfallecía ni se debilitaba cuando —como sucedía frecuentemente— debía sostener, por disposición de sus superiores, en el escrito en preparación, opiniones que no eran las suyas o que, aun más, eran abiertamente contrarias a las que él sustentaba. Esta cualidad de Rebuelto —virtud o defecto— hizo posible su colaboración con otros hombres realizadores y con gran visión del futuro en asuntos de fundamental importancia para la Administración nacional.

En la administración pública, don Emilio no llegó a ocupar los

puestos más elevados a que parecían destinarlo su inteligencia, su preparación y su experiencia. Es probable que él mismo no ambicionara nunca esas situaciones, y tal vez ellas no convenían a su manera de ser, infinitamente bondadosa. Le era mucho más fácil esforzarse que obligar a los demás a hacerlo.

Rebuelto trabajó también con éxito en el campo científico y especialmente en el de las ciencias aplicadas. La técnica ferroviaria ha sido enriquecida por él con varios estudios de real valor.

Para terminar, diremos que si bien fueron muy grandes los méritos que don Emilio Rebuelto acumuló durante su larga actuación como ingeniero, profesor, funcionario, hombre de ciencia, escritor y conferenciante, más grandes fueron aún los que conquistó con su sola condición de hombre extraordinariamente bueno, querido por todos los que tuvieron la fortuna de conocerlo.

DISCURSO PRONUNCIADO POR EL PROFESOR INGENIERO PEDRO LONGHINI, EN NOMBRE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES DE BUENOS AIRES

Señores:

Traigo la palabra emocionada de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, emocionada y llena de estupor por la desaparición del maestro Emilio Rebuelto, que ayer no más después de las últimas clases de la tarde veía, con su entusiasmo de siempre, rodeado de sus alumnos en la sala de profesores, explicándoles cuestiones de estadística.

Así tenía que abandonarnos el viejo y querido maestro, como un joven soldado en la lucha por la Patria; así tenía que caer este roble del saber, tronchado como por un rayo, para que nadie pudiera decir que vió alguna vez rendido o caduco a este titán del trabajo intelectual, a este ejemplo de laboriosidad, a este maestro que quemó su vida con tanto entusiasmo y con tanto amor por la ilustración de la juventud.

El Ingeniero Emilio Rebuelto era un maestro auténtico, enseñaba por vocación innata, su erudición era extraordinaria, pocas personas han alcanzado la amplitud de saber que él tenía; y este enorme saber estaba realzado por su gran bonhomía, por su proverbial sencillez y humildad; él tenía el placer de transmitir lo que sabía; podía decirse con toda verdad de él lo que dijera un insigne poeta de otro maestro eminente de nuestra casa: « que nunca había sentido ni oído rechinar colérica y dura la roldana de su pozo de ciencia ».

No enumeraré las funciones públicas, comisiones, conferencias, cátedras ni los libros, opúsculos, artículos, y demás actividades científicas, técnicas, culturales y docentes en que actuó el Ingeniero Emilio Rebuelto, porque no es esta tarea de poco tiempo; baste con decir que enseñó en diversos colegios secundarios, en la Escuela Industrial de la Nación « Otto Krause », Liceos, en la Facultad de Ciencias Físico-matemáticas de La Plata, en la Facultad de Medicina de Buenos Aires y sobre todo, donde tuvo una actividad ininterrumpida en la docencia durante más de cuarenta años fué en la Facultad en nombre de cuyo personal docente y autoridades hablo; en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires a la que le cupo la honra de tenerlo como alumno y en seguida de egresado contarlo entre sus más insignes maestros, y donde, cosa excepcional, nadie guardaba para él un recuerdo ingrato; porque Rebuelto vivía consagrado a sembrar su saber inagotable con sencillez, sin empaque, dispuesto en todo instante a ser útil a todos sin distinción, no preocupándose jamás por nada menguado, cargando con cualquier tarea, por espinosa y difícil, sin pensar si podría causarle sinsabores, ni enemistades, seguro de que poniendo por ideal el bien de la Facultad saldría airoso, y es así, por su enorme desinterés, que el éxito no lo abandonó nunca.

Emilio Rebuelto: Los que fuimos tus discípulos en la Facultad de Ciencias Exactas, podremos olvidar el caudal de ciencia que pusiste generoso a nuestro alcance, pero nunca olvidaremos que entre todos los maestros tú fuiste el más bueno, y quizá por esto el más grande.

DISCURSO DEL INGENIERO URCELAY EN REPRESENTACION DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

Señores:

La Sociedad Científica Argentina me ha confiado la penosa misión de despedir los restos mortales de nuestro querido Don Emilio. Es imposible, para mí, no sumar en este acto, a la emoción colectiva de la Sociedad la mía personal. He sido, en efecto, alumno de este sabio profesor en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, su compañero de trabajo en los FF. CC. del Estado y, desde hace poco, su incipiente colaborador en la Dirección de los ANALES. Vale decir, pues, que rindo también doloroso tributo al maestro inolvidable y al amigo respetable de cuarenta años.

Este trabajador incansable, este hombre extraordinario, repleto de saber y de bondad, ha desarrollado en su vida una actividad excepcional. Otros se ocuparán de destacar su acción en la enseñanza, en la administración pública, en las ciencias puras y aplicadas, en el arte... Yo sólo haré breves referencias a su fecunda actuación en la Sociedad Científica Argentina.

Asociado conspicuo, que hace tiempo había sido congratulado con la medalla que la Sociedad otorga al cumplir los 40 años de afiliación, fué varias veces miembro de la Junta Directiva; Director de los ANALES desde 1934 hasta la fecha; Director del Seminario Matemático «Claro C. Dassen» desde su fundación, en 1943, hasta ahora; presidente y miembro de comisiones especiales en numerosas ocasiones; autor de gran número de trabajos sobre los más variados temas, publicados en los ANALES; conferenciante que ocupó la tribuna de la sede social en múltiples oportunidades y arrancó allí el homenaje de los entusiastas aplausos del auditorio.

En todas estas intervenciones dejó señales imborrables de su personalidad, de su inteligencia, de su ingenio, de su cariño hacia la Sociedad, de su preocupación por el adelanto científico del país.

Su mente privilegiada estaba siempre llena de proyectos optimistas para el futuro de la Sociedad. Hace pocos días me hablaba, con entusiasmo juvenil, de la fecha, que vislumbraba próxima, en que podríamos iniciar la publicación del índice clasificado de los ANALES, para facilitar a los estudiosos la consulta del acervo científico que aquéllos contienen. En otra ocasión discurría, complacido, acerca de la posibilidad de llenar las páginas de la revista con trabajos de alto mérito científico realizados en laboratorios argentinos, por investigadores también argentinos.

Su vasta cultura, su infatigable labor de estudioso, su admirable memoria, el prodigioso ordenamiento de sus métodos de trabajo —no obstante la falsa apariencia de desorden—, le permitían a Don Emilio ser un verdadero enciclopédico. Y esta rara condición, en estos tiempos en que el campo del saber es tan inmenso, daba a la contribución de este hombre en la Sociedad Científica Argentina un valor incalculable.

No podremos, en lo sucesivo, contar con su ayuda personal para proseguir en la consecución de los fines de la Sociedad; pero quedan sus trabajos, sus escritos, para guía de los nuevos valores, y el

ejemplo inmarcesible de una obra, de un afán de superación, en aras de los cuales Don Emilio sacrificó todo, hasta su propia salud.

En nombre de la Sociedad Científica Argentina: Paz en su tumba.

DISCURSO DEL PROF. CARLOS M. DELLA PAOLERA EN NOMBRE DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO Y DEL INSTITUTO SUPERIOR DE URBANISMO DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

En nombre de nuestra Facultad de Arquitectura y Urbanismo y de su Instituto Superior de Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, cumplo con la dolorosa misión de despedir al muy querido y eminente maestro, el Ingeniero Emilio Rebuelto.

El Ingeniero Rebuelto era una figura que había alcanzado a ser y que seguirá siendo legendaria en nuestras aulas y claustros universitarios. Varias décadas de la enseñanza en nuestra Facultad de Ciencias Exactas, recogieron los frutos del saber del Ingeniero Rabuelto. En plena juventud se inicia en la tarea docente universitaria y muchos de los colegas aquí reunidos hemos sido sus discípulos en aquellas ya lejanas clases de Geometría Analítica, en las que ponía toda la irradiación de su clara mentalidad y de su desbordante entusiasmo.

Al crearse recientemente la nueva Facultad de Arquitectura y Urbanismo y dentro de ella el Instituto Superior de Urbanismo, el Ingeniero Rebuelto tuvo el amable gesto de acomñanarnos para poner en marcha nuestro centro de especialización para diplomados, encargándose y creando en él la cátedra de Geografía Humana, Económica y Social de la República Argentina. En momentos en que se estructuraba nuestra Casa de Estudios, el sabio consejo y la sólida experiencia del Ingeniero Rebuelto fueron puestos a contribución en numerosas oportunidades y su nombre figura en las comisiones técnicas y administrativas de más alta jerarquía de esta época de formación definitiva de la docencia en las ramas de la Arquitectura y del Urbanismo.

En lo que se refiere especialmente a nuestro Instituto Superior de Urbanismo, la desaparición del Ingeniero Rebuelto deja un claro que él supo llenar con su sabiduría y con sus ejemplares cualidades humanas. Nuestro Instituto en su marcha hacia el futuro deberá siempre reconocer que, si avanzamos, es porque pudimos contar con su apoyo entusiasta y decidido desde las primeras etapas de nuestro

camino. La deuda de gratitud contraída para con él, sólo podrá saldarse con el reconocimiento y el recuerdo imperecedero en el ambiente de nuestra casa.

Con su saber universal y su cabal comprensión de los hechos materiales y espirituales de la vida, hallaban eco e interpretación en el Ingeniero Rebuelto, todas las inquietudes intelectuales de los más diversos órdenes. Rebuelto era en nuestra casa el profesor que podía integrar y prestigiar con su presencia el jurado de cualquier tribunal de exámenes. Asombraba frecuentemente con su erudición en asuntos a los que ni se sospechaba que hubiese llevado su curiosidad científica y artística. Partiendo de su sólida base matemática, con la que podía dar la razón exacta de muchos hechos y complejos funcionales, el Ingeniero Rebuelto modelaba sus conceptos amoldándolos a la vida real con profunda versación y experiencia humanas. Por eso pasó, casi por gravitación natural, de la enseñanza de la Geografía Económica a la de la Geografía Humana, Económica y Social, en la que hizo verdadera obra de promotor y de maestro para la ciencia argentina.

Trabajador infatigable, que deja profundas señales de su paso en las actividades intelectuales y técnicas de nuestro país, no lo arredraron los dolencias físicas que en estos últimos años se cruzaron en su brillante camino. Nunca encontró razón qeu le impidiese cumplir con la sagrada misión del maestro que era al mismo tiempo un verdadero y tutelar amigo de sus discípulos.

Ha querido el destino que este primer alto, en la laboriosa trayectoria del Ingeniero Rebuelto, sea el definitivo.

Hasta el día de ayer concurrió a nuestra Casa. El aula en la que debía darnos clase en la tarde de hoy, estará vacía... pero perdurará para siempre en ella el recuerdo del querido maestro, del caballero intachable y del amigo ejemplar.

Emilio Rebuelto: en nombre de los que fueron vuestros compañeros de tareas y vuestros discípulos, descansa en paz.

DISCURSO PRONUNCIADO POR EL ARQ. CARLOS F. ANCELL EN NOMBRE DE LOS AMIGOS

Señores:

Quienes fuimos amigos de Emilio Rebuelto y nos fué dado apreciar los dones insuperables de su inteligencia y de su sabiduría, desde los días ya lejanos en que su figura de estudioso se impuso con

la diafanidad de un valor transparente en los medios universitarios y en los círculos científicos del país y del extranjero, sentimos en esta hora aciaga que señala el tránsito de su espíritu hacia regiones de imponderable serenidad y bienaventuranza, el dolor intenso que nos depara la certidumbre de su involuntaria deserción. Es que hay en esta muerte, señores, algo que nos conmueve en lo más hondo de la sensibilidad, no ya por la pérdida del amigo dilecto y también del maestro, sino por lo que ella representa en la actividad cultural del país, en la evolución de sus instituciones modeladoras de la más honda argentinidad y en la apreciación cabal del progreso nacional en el último medio siglo. Era, en efecto, Emilio Rebuelto, ingeniero al par que humanista, escritor y estadígrafo, hombre sabio y artista, profesor en la más alta acepción del vocablo, uno de esos seres privilegiados que se dieron en la integridad de su vocación y en la amplísima gama de sus inquietudes, al ejercicio magistral de la cátedra, a la investigación meticulosa de los acontecimientos y fenómenos vinculados a la evolución de la ciencia, a la recopilación de los hechos que definieron y definen la clara fisonomía de su patria de adopción, que es la nuestra y la de todos los hombres de buena voluntad. Formado en laboriosa empresa de siempre inalcanzable superación, fué rígido en su tenacidad de saber, en su afán de prodigar sus conocimientos a la legión de quienes fueron sus discípulos, sus amigos, sus admiradores. Tuvo el sentido innato de la función que cabe al maestro de verdad al hallarse dotado del privilegio de provocar vocaciones e inquietudes espirituales en quienes fervorosamente le escucharon y le profesaron su respetuosa estimación. Vivió para los demás, con descuido de su persona y de sus intereses, con sencillez espartana, con hondo amor por la juventud que en las aulas avizora el mañana y que carga ahora con la responsabilidad de inspirarse en su imperecedero ejemplo. Fué, en cierto sentido, el padre virtual de la ingeniería argentina, y sus colegas y alumnos de la histórica casa de la calle Perú así han de corroborarlo sin reticencias y sin temor a equivocarse. Actuó en las esferas administrativas y de su paso por dependencias diversas, por la alta dirección ferroviaria nacional, quedan huellas de su dedicación, de su desvelo por conciliar los intereses de la rama burocrática con los más altos del propio destino de la República. Parécenos escuchar, días antes de esta ocasión luctuosa, en la quietud de su gabinete, su palabra encendida de pasión constructiva, al juzgar decisiones que contra-

riaban el lema de justicia y razonabilidad que inspiró siempre a los precursores de la unidad nacional lograda con clarividencia política en materia de transportes. Su producción bibliográfica, extensa y de la más alta y variada y meritísima calificación, queda ahora a la espera de los doctos compiladores que revelen en publicaciones póstumas la hondura de su pensamiento, la versatilidad de sus nutridos conocimientos, la calidad excelsa de su vocación de publicista, coherente, múltiple, renovada y siempre rejuvenecida vocación que acredita una personalidad de excepción, en el cuadro tal vez confuso de los exactos valores de la inteligencia argentina. ¿Cómo hemos de compendiar, siquiera en escueta síntesis, las facetas innumerables de una vida de intensidad infrecuente, tal como la que se nos aparece ahora, al juzgar la de Emilio Rebuelto, en momento en que sólo nos es dado llorarla, asignando a su muerte, justificadamente, el sentido de una verdadera pérdida, de carácter irreparable, para la ciencia y la cultura argentina? Si existe un propósito, un mero propósito de despedirle conforme al ritual de los homenajes postreros, en el instante en que el dolor turba la serenidad del juicio y fluye el sentimiento para remeplazarle, digamos también que en el curso de su existencia Emilio Rebuelto fué hombre de actitudes dignas, de caballerosidad jamás enturbiada, de compañerismo ejemplar, de magnanimidad cristiana y nobilísima. Por eso su figura perdurará en el corazón de sus incontables amigos, en el recuerdo afectuoso y piadoso de quienes jamás han de olvidarle, en el rescoldo que mantiene y reproduce las buenas acciones y las mejores enseñanzas. Aquí, donde yacen sus mortales despojos, surge en nosotros la llama viva y confortante de su influjo espiritual y humano.

Señores:

Asumiendo la representación de algunos de los muchos amigos que en vida admiraron y estimaron entrañablemente a Emilio Rebuelto, el sabio sin afectación, el estudioso sin fatiga ni renunciamiento, el maestro que se prodigó en el esfuerzo y en la investigación, el camarada insustituible y el hombre bueno, esencialmente bueno, deseo que mis palabras, inspiradas en el amor que le profesáramos como figura señera de la amistad y de la hombría de bien, lleguen a los suyos con el sentido y el alcance trascendente de la justicia humana y de la verdad diáfana y perdurable. Que

le acompañe un voto humilde y sencillo, tan eterno como las fatigas y los desengaños del mundo: ¡Descansa en paz!

PALABRAS DEL INGENIERO ENRIQUE CHANOURDIE

Señores:

« El Ingeniero Emilio Rebuelto ha muerto », fué el triste despertar que me ha deparado este día, anuncio que hace pocos momentos me trasmitiera, acongojado, quien no ignoraba el profundo dolor que habría de producirme tan infausto aviso.

Es que, como pocos, he tenido, durante largos años de mutua colaboración de orden cultural y profesional, numerosas oportunidades de valorar las extraordinarias cualidades que caracterizaban a tan sobresaliente actuante en múltiples actividades; de apreciar los nobilísimos rasgos de su carácter; de admirar su tesonero afán de saber, que después de permitilirle familiarizarse con los fundamentos de la ciencia médica, le hizo, luego, graduarse ingeniero civil, llegando a adquirir, con el correr de los años, justificada fama de hombre erudito y a alcanzar renombre como Profesor universitario, consciente de las responsabilidades inherentes a su elevada misión. Cualidades realzadas por otras, complementarias de su descollante personalidad, entre las que se destacaban brillantes condiciones de escritor dedicado a la dilucidación de temas científicos; de eximio conferenciante, modalidad en la cual descolló a tal punto que debió ser ésta su vocación predilecta si las vicisitudes de una vida, intensamente activa y exigente, le hubiesen permitido dedicarse a lo que habría sido para él fuente de merecidas satisfacciones.

Aun agregando a tal suma de poco comunes capacidades su proverbial laboriosidad, quedaría apenas esbozada la personalidad de este ser de excepción, cuya desaparición ha de constituir una más que sensible pérdida para nuestra comunidad.

No es éste el momento propicio para ser prolijos en discriminar los merecimientos del ingeniero Emilio Rebuelto, que no dudo han de ser puestos de manifiesto en su oportunidad, con la detención requerida, por quienes reúnen la debida autoridad para ello, cual han principiado a hacerlo ya los oradores que me han precedido.

Si, no obstante el sentimiento que traba mi voz, me decido a pronunciar palabras de atribulada despedida ante este cuerpo iner-

te, palabras que ese sincero sentir me dictara bajo la dolorosa primera impresión del fatal anuncio, es que entiendo cumplir un imperativo deber para quien fué partícipe activo en una de las más tesoneras consagraciones de mis propias actividades.

El ingeniero Emilio Rebuelto ha sido, en efecto, durante años, uno de los más consecuentes redactores de aquella « Revista Técnica » cuyas peculiaridades tuvo él la oportunidad de recordar alguna vez desde la tribuna de la Sociedad Científica Argentina y en escritos posteriores que insertara en sus Anales, los cuales había resuelto ampliar y reunir en un libro del que ha dejado impresos un centenar de páginas. Lo que nada dijo, en ningún momento, el ingeniero Rebuelto, es de la parte destacada que tuvo él en esa tarea de varios lustros a la cual dedicó ponderada cuanto desinteresada contracción, colaborando con su vasta preparación, a una obra en que estuvieron empeñados precursores de actuales realizaciones, cimentadas con elevado espíritu y material acumulado en no menos de treinta nutridos tomos que ostentan no pocas de nuestras bibliotecas, constituyendo un verdadero acervo cultural.

Es, pues, en nombre propio y evocando el recuerdo de aquella falange de precursores de los cuales destaco los nombres de Luis A. Huergo, Manuel B. Bahía, Santiago E. Barabino y Alberto Schneidewind, para citar tan sólo a quienes tuvieron entonces mayor contacto espiritual con el ingeniero Emilio Rebuelto, que doyle la eterna despedida en este solemne principio de reconocimiento de sus utilísimos servicios a la sociedad de que fuera valioso exponente en uno de sus más preciados sectores.

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1901	« Vida y materia »	*R. Politécnica,* Nos. 4 y 5	105	—	
»	» » »	» » N° 6	163	—	
1902	«Nueva resolución de las ecuaciones de 3er. grado»	» » » 14	82	89	
1903	« El banquete de « La Línea Recta »	» » » 24/25/26	539	541	Crónica
1904	« Estabilidad de las líneas telegráficas aéreas »	» » » 30	660	670	
1905	« La sobreelevación del riel exterior en las curvas de los ferrocarriles »	» » » 31/32	1	9	
»	« Estación terminal de ferrocarril »	Un vol. de 300 pág. y 16 láminas	1	316	Tesis para optar al título de ing. civil
»	« Progresos de las máquinas de los buques de guerra »	» » » 34	81	87	Traducción
»	« Progresos de las máquinas de los buques de guerra »	» » » 35	129	134	»
»	« Progresos de las máquinas de los buques RE guerra »	» » » 37	205	215	»
»	« Progresos de las máquinas de los buques de guerra »	» » » 41	277	281	»
»	« Los puertos japoneses »	» » » 38	215	219	
»	« Sobre la reducción de las ecuaciones de 5° grado	» » » 40	266	271	
»	« Sobre la reducción de las ecuaciones de 5° grado »	» » » 42	293	299	Siguió en 1907

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número, etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1906	« Maniobras de los cambios y señales en las estaciones de ferrocarril »	*R. Politécnica*, Nº 47	121	126	
»	« Absorción de las ondas electromagnéticas por lor organismos vegetales »	» » » 48	145	155	
»	« La arquitectura en las estaciones de ferrocarril »	» » » 53	260	264	Siguió en 1907
1907	« Sobre la reducción de las ecuaciones de 5º grado »	*R. Politécnica*, Nos. 58/59	97	100	Ver 1905
»	« La arquitectura en las estaciones de ferrocarril »	» » » »	117	121	» 1906
1908	« Construcciones portuarias en el siglo XX »	» » Nº 74	152	155	
1910	« El ferrocarril transandino »	*R. del Centro Est. de Ing.* Nº 95	43	56	
»	» » »	» » » » » » » 96	245	249	
»	» » »	» » » » » » » 97	383	390	
»	« Nuevo concepto de la geometría descriptiva »	» » » » » »	797	812	Siguió en 1911
1911	» » » » » »	» » » » » »	15	30	Ver 1910
»	» » » » » »	» » » » » »	133	148	
»	« La altura de los edificios relacionada con la ventilación e ilumincaión natural de las calles »	» *Arquitectura* Nº 72	128	133	
»	« La altura de los edificios relacionada con la ventilación e iluminación natural de las calles »	» » » 73	152	156	Siguió en 1912
»	« Datos estadísticos referentes a los ferrocarriles argentinos, etc. »	*Bol. de Obras Públicas*, T. V, Nº 1	1	21	

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número, etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1911	« Historia del desarrollo de los ferrocarriles argentinos »	*Bol. de Obras Públicas*, T. V, N° 5 .	113	177	
»	« Historia del desarrollo de los ferrocarriles argentinos »	» » » » » VI, » 1 .	1	48	
»	« Historia del desarrollo de los ferrocarriles argentinos »	» » » » » » » 3 .	82	110	
»	« Historia del desarrollo de los ferrocarriles argentinos »	» » » » » VIII, » 1 .	1	32	Ver 1918 y 1919
1912	« La altura de los edificios relacionada con la ventilación e iluminación natural de las calles »	*R. Arquitectura* N° 74	184	188	Ver 1911
»	« La altura de los edificios relacionada con la ventilación e iluminación natural de las calles »	» » » 75	22	28	
»	« La altura de los edificios relacionada con la ventilación e iluminación natural de las calles »	» » » 76	43	45	
»	« La altura de los edificios relacionada con la ventilación e iluminación natural de las calles »	» » » 77	70	73	
»	« La altura de los edificios relacionada con la ventilación e iluminación natural de las calles »	» » » 78	80	81	
»	« La altura de los edificios relacionada con la ventilación e iluminación natural de las calles »	» » » 80	120	124	Siguió en 1913
1913	« Problemas ferroviarios sudamericanos »	» *Técnica* N° 270	1	3	

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número, etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1913	« Los ferrocarriles argentinos en 1912	» » » 272	41	44	
»	» » de trocha ancha en el primer semestre de 1913 »	» » » 274	85	86	
»	« Longitud de los ferrocarriles argentinos en explotación al 1/1/13 »	*Railway Gazette Sudamericana* N° 1 ..	9	11	
»	« Longitud de los ferrocarriles argentinos en explotación al 1/1/13	» » » » 2 ..	—	—	Folleto de 26 pág.
»	« Bibliografía de Huergo (Luis A.) »	*R. Técnica* N° 280	188	191	
»	« La altura de los edificios relacionada con la ventilación e iluminación natural de las calles »	» *Arquitectura*, N° 83	44	48	Ver 1912
»	« La altura de los edificios relacionada con la ventilación e iluminación natural de las calles »	» » » 90	174	178	Conclusión
1914	« Los ferrocarriles argentinos en 1913 »	» *Técnica*, N° 281	2	7	
»	« El desarrollo ferroviario mundial en los últimos 20 años comparado con el de los ferrocarriles argentinos »	» » » 283	53	56	
»	« Variaciones del coeficiente de explotación con las variaciones del tráfico »	» » » 285	93	96	
»	« Sobre la teoría general de las tarifas ferroviarias »	» » » 286	109	113	
»	« Sobre la teoría general de las tarifas ferroviarias »	» » » 287	137	139	

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número, etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1915	« Los ferrocarriles argentinos en 1914 »	*R. Técnica*, N° 289	29	32	
»	« La disminución del tráfico en los ferrocarriles argentinos »	» » » 293	135	139	
»	« Un caso de estatismo ferroviario »	» » » 294	149	154	
»	« Edificios escolares norteamericanos »	» *Arquitectura*, N° 101	74	80	
1916	« Los ferrocarriles argentinos en 1915 »	» *Técnica*, N° 295	5	9	
»	« Los nuevos ferrocarriles argentinos »	*Forum*, N° 1	3	4	
»	« Sobre la división algebraica »	*R. de Matemáticas*, V. 1	14	29	
»	» » » »	» » » » »	81	90	
1917	» » » »	» » » » »	170	177	
»	« Ejemplos de integración inmediata »	» » » » »	230	234	
»	» » » »	» » » » 2	20	22	
»	» » » »	» » » »	145	150	Ver 1918
»	« Los ferrocarriles argentinos en 1916 »	» *Técnica*, N° 301	5	10	
1918	« Ejemplos de integración inmediata »	» *de Matemáticas*, V. 2	172	175	» 1917
»	« Los ferrocarriles argentinos en 1917 »	» *Técnica*, N° 308	41	48	
»	« Los ferrocarriles argentinos de capital inglés. Resultados del ejercicio 1917-18 »	» » » 311	105	109	
»	« Historia del desarrollo de los ferrocarriles ar-argentinos	*Bol. de la Asoc. del Congreso Panamericano de FF. CC.*, N° 5	16	46	Reprod. Ver 1911

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número, etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1918	« Historia del desarrollo de los ferrocarriles argentinos »	*Bol. de la Asoc. del Congreso Panamericano de FF. CC.*, N° 6	213	244	Reprod. Ver 1911
1919	« Historia del desarrollo de los ferrocarriles argentinos »	*Bol. de la Asoc. del Congreso Panamericano de FF. CC.*, N° 7	55	136	» » »
»	« Geometría analítica. Apuntes para la historia de su enseñanza en Buenos Aires »	*R. del C. Est. de Ing.*, N° abril	322	342	
»	« Aplicación de las curvas unicursales »	» » » » » » » mayo	460	481	
»	» » » » »	» » » » » » » julio	164	177	
»	« Figuras simétricas »	» *de Matem. y Fís. Elem.*, V. 1	5	8	
»	» semejantes »	» » » » » » » »	37	42	
1920	« Sobre la resolución gráfica de las ecuaciones »	» » » » » » » »	177	188	
»	« Construcción aproximada de la raíz cúbica »	» » » » » » » »	235	236	
»	« Los futuros ferrocarriles transandinos en el norte de la República »	*Bol. de O. Púb. e Ind.*, año II	95	113	Con dos mapas
»	« Estudio de las fuentes de riqueza nacional »	*R. del C. Est. de Ing.*, junio	39	45	
»	» » » » » » »	» » » » » » agosto	521	524	
1921	« Notas de geometría analítica »	» *de Matem. y Fís. Elem.*, V. 3	73	78	
»	« Cálculo de algunas integrales trigonométricas indefinidas »	» » » » » » » »	121	126	

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número, etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1922	« Cálculo de algunas integrales trigonométricas indefinidas »	*R. de Matem. y Fís. Elem.*, V. 3	149	155	
»	« Sobre la aplicación del teorema de Sturm »	» » » » » » » 4	26	32	
»	« Informe de la Comisión Revisora de Tarifas en colaboración con los ingenieros A. Giovachini y F. Comas y el señor A. Garimaldi »	*Mem. del M. O. P.*, Apénd. N° 1	11	68	
»	« Informe de la Comisión Revisora de Tarifas », en colaboración con los ingenieros A. Giovachini y F. Comas y el señor A. Garimaldi »	» » » » » » » » »	71	199	
»	« Informe de la Comisión Revisora de Tarifas », en colaboración con los ingenieros a Giovachini y F. Comas y el señor A. Garimladi »	» » » » » » » » »	579	1028	
»	« El acceso a Buenos Aires de los ferrocarriles del Estado »	*R. Riel y Fomento*, N° 3	49	59	
»	« Las nuevas organizaciones administrativas de los ferrocarriles europeos	» » » » » 12	43	46	Siguió en 1923
1923	« Generalización de un teorema de Leibnitz »	» *de Matem. y Fís. Elem.*, V. 4	220	226	
»	« Sobre la determinación de una cónica por cinco puntos »	» » » » » » » 5	6	9	
»	« Cálculo rápido de determinantes »	» » » » » » » » »	49	55	
»	« Las nuevas organizaciones administrativas de los ferrocarriles europeos »	*Riel y Fomento*, N° 14	41	44	Ver 1922

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número etc. de a publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1923	« Las nuevas organizaciones administrativas de los ferrocarriles europeos »	*R. Riel y Fomento*, N° 16	30	33	
1924	« Algunas demostraciones utilizando determinantes »	» *Matemática*, T. I	30	35	
»	« Algunas demostraciones utilizando determinantes »	» » » »	53	56	
1925	« Rebajas de tarifas y su influencia en el tráfico »	» *Riel argentino*, N° 2	11	13	Ver 1927
»	« Derivadas sucesivas de un determinante »	» *Matemática*, T. I	342	346	
1926	« La cuestión de la estadística ferroviaria en el último Congreso Internacional de Ferrocarriles (Londres, 1925)	» *Riel y Fomento*, N° 47	21	23	
»	« La cuestión de la estadística ferroviaria en el último Congreso Internacional de Ferrocarriles (Londres, 1925)	» » » » » 48	33	35	» 1927
»	« Integración de determinantes »	» *Matemática*, T. I	630	634	
»	« Series obtenidas por supresión de términos de otra serie »	» » » »	647	761	
»	« Series obtenidas por supresión de términos de otra serie »	» » » »	671	684	
1927	« Rebajas de tarifas y su influencia en el tráfico »	*Bol. de Obras Públicas*, T. XVII	219	224	» 1925

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número, etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1927	« La cuestión de la estadística ferroviaria en el último Congreso Internacional de Ferrocarriles (Londres, 1925) »	*Bol. de Obras Públicas*, T. XVII	745	767	Ver 1926
»	« La cuestión de la estadística ferroviaria en el último Congreso Internacional de Ferrocarriles (Londres, 1925)	» » » » » »	920	942	
»	« Una generalización de las progresiones geométricas »	*R. del C. Est. de Ing.*, enero	303	318	
»	« Una generalización de las progresiones geométricas »	» » » » » » marzo	93	106	
»	« Una generalización de las progresiones geométricas »	» » » » » » abril	191	201	
»	« Una generalización de las progresiones geométricas »	» » » » » » mayo	307	322	
»	« Una generalización de las progresiones geométricas »	» » » » » » junio	20	33	
	« Una generalización de las progresiones geométricas »	» » » » » » diciembre	233	252	
1928	« Una generalización de las progresiones geométricas »	» » » » » » enero	307	317	
»	« Una generalización de las progresiones geométricas »	» » » » » » mayo	423	443	

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número, etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1928	« Medio siglo de estadística ferroviaria argentina (1875-1925) »	*Riqueza Argentina*, T. III, N° 22 ...	25	39	Ver 1931
1929	« Congreso Sudamericano de FF. CC. »	*R. Riel y Fomento*, N° 92	21	25	
»	» » » » » »	» » » » » 94	21	22	
»	» » » » » »	» » » » » 95	45	48	
»	« La unificación de la estadística »	*Bol. de la Asoc. del Congr. Panamericano de FF. CC.*, N° 27	64	75	
1930	« Aprovechamiento del material rodante en diversos países »	*Bol. de la Asoc. del Congr. Panamericano de FF. CC.*, N° 30	239	270	
1931	« Medio siglo de estadística ferroviaria argentina »	*Boletín de la Asoc. del Congr. Panamericano de FF. CC.*, N° 31	19	96	Ver 1928
»	« Indice cronológico de las leyes nacionales sobre ferrocarriles argentinos »	*Bol. de la Asoc. del Congr. Panamericano de FF. CC.*, N° 32	19	96	
1932	« Indice cronológico de las leyes nacionales sobre ferrocarriles argentinos »	*Bol. de la Asoc. del Congr. Panamericano de FF. CC.*, Nos. 33/34	19	58	
1933	« Indice cronológico de las leyes nacionales sobre ferrocarriles argentinos »	*Bol. de la Asoc. del Congr. Panamericano de FF. CC.*, Nos. 35/36	19	44	

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número, etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observacones
1934/5	« Indice cronológico de las leyes nacionales sobre ferrocarriles argentinos »	*Bol. de la Asoc. del Congr. Panamericano de FF. CC.*, Nos. 37/38	39	102	
1936	« El primer ferrocarril brasileño »	*Bol. de la Asoc. del Congr. Panamericano de FF. CC.*, N° 39	69	74	
»	« Los yacimientos de oro en la República Argentina »	*R. del C. Est. de Ing.*, junio	3	12	
»	« Los yacimientos de oro en la República Argentina »	» » » » » » julio	85	109	
»	« Los yacimientos de oro en la República Argentina »	» » » » » » agosto	253	272	
»	« Los yacimientos de oro en la República Argentina »	» » » » » » septiembre ...	353	366	
1937	« Los yacimientos de oro en la República Argentina »	» » » » » » marzo	91	107	
»	« Curso completo de Geometría Elemental » ...	Editores Angel Estrada y Cía.	—	—	
1939	« Combinación de transportes ferroviarios y carreteros. Servicios de « puerta a puerta » en la Argentina »	*Bol. de la Asoc. del Congr. Panamericano de FF. CC.*, N° 53	13	39	
»	« Tarifas ferroviarias de utilidad máxima »	*Anales de la Soc. Cient. Arg.*, E. 3 ..	207	229	

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número, etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1939	« Tarifas ferroviarias de utilidad máxima »	*Anales de la Soc. Cient. Arg.*, E. 4 ..	306	318	
»	» » » » » »	» » » » » » » 5 ..	377	392	
»	» » » » » »	» » » » » » » 6 ..	463	478	Ver 1945
1940	« Los aniversarios de la S. C. A. »	» » » » » » » 6 ..	273	295	Conferencia
1942	« Vida y obras del Dr. Angel Gallardo »	» » » » » » » 1 ..	44	57	Discurso
»	« La contribución italiana al progreso de la estadística »	*R. de Ciencias Económicas*, N° 257 ..	1197	1201	
1943	« La contribución italiana al progreso de la estadística »	» » » » » 258 ..	45	64	Biometría
»	« Formas modernas del seguro agrícola »	» » » » » 260 ..	211	235	
»	« La ingeniería, el ingeniero, los ingenieros » ...	*R. La Ingeniería*, N° 825	451	460	Conferencia
»	« En el sepelio de los restos del Dr. Claro C. Dassen »	*Anales de la Soc. Cient. Arg.*, E. 1 ..	54	58	Discurso
»	« Donación « Dr. Claro C. Dassen » a la S. C. A. »	» » » » » » » 6 ..	246	257	»
1945	« Sistematización de teoremas »	» » » » » » » 3 ..	141	142	Resumen
»	« Tarifas ferroviarias de utilidad máxima »	» » » » » » » 3 ..	222	242	Ver 1939
»	» » » » » »	» » » » » » » 6 ..	458	483	» 1947
»	« La ingeniería de ayer, de hoy y de mañana » .	» » » » » » » 4 ..	171	194	Conferencia
1946	« Cincuenta años de técnica en la República Argentina »	» » » » » » » 1 ..	3	39	»
»	« Cincuenta años de técnica en la República Argentina »	» » » » » » » 2 ..	105	128	

LISTA PARCIAL DE LAS PUBLICACIONES DEL INGENIERO EMILIO REBUELTO (*Continuación*)

Fecha	Título del trabajo	Publicado en: Nombre, número, etc. de la publicación	Páginas De	Páginas A	Observaciones
1946	« Cincuenta años de técnica en la República Argentina »	*Anales de la Soc. Cient. Arg.*, E. 3	165	176	
»	« Cincuenta años de técnica en la República Argentina »	» » » » » » » 4	191	208	
»	« Cincuenta años de técnica en la República Argentina »	» » » » » » » 5	225	240	
»	« Cincuenta años de técnica en la República Argentina »	» » » » » » » 1	42	48	
»	« Cincuenta años de técnica en la República Argentina »	» » » » » » » 2	87	97	
»	« Cincuenta años de técnica en la República Argentina »	» » » » » » » 3	135	141	
1947	« Tarifas ferroviarias de utilidad máxima »	» » » » » » » 4	177	200	Ver 1945
»	« Evolución de la estadística »	» » » » » » » 3	143	164	Conferencia
1949	« Algunas características de los ferrocarriles argentinos »	*Bol. de la Asoc. del Congr. Panamericano de FF. CC.*, Nº 113	48	96	»
1950	« Los cincuenta años de *Ciencia y Técnica* »	*R. Ciencia y Técnica*, octubre	167	169	

SECCIÓN CONFERENCIAS

PROYECTILES A REACCION TELEDIRIGIDOS

POR EL TTE. CORONEL

GUALTERIO E. AHRENS
Sub-Director de la Escuela Superior Técnica

(*Conclusión*)

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina los días 23 y 24 de agosto de 1950.

V. - DISTINTOS TIPOS DE PROYECTILES A REACCION

Veamos ahora algunos de los proyectiles que tuvieron empleo o que se encontraban en desarrollo durante la guerra pasada. Para ello adoptaremos la clasificación siguiente:

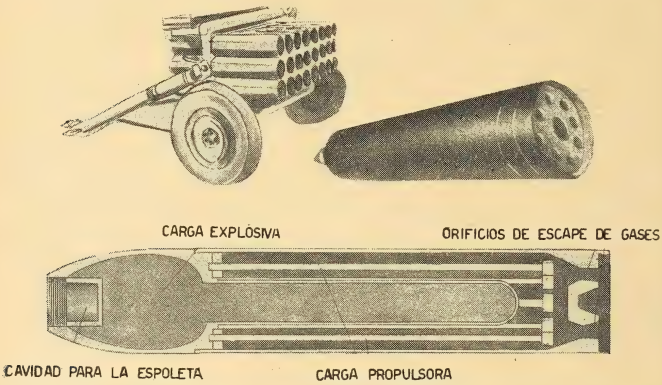
— Proyectiles a reacción de pequeño tamaño;
— Proyectiles a reacción de mediano tamaño;
— Proyectiles a reacción de gran tamaño.

Esta clasificación tiene la ventaja de ajustarse al orden cronológico en que los proyectiles a reacción fueron desarrollados y además, que el tamaño de proyectil es, en líneas generales, proporcional al alcance de tiro y por ende a las dificultades técnicas que presenta su desarrollo.

1) Proyectiles a reacción de pequeño tamaño. — Los proyectiles que integran este grupo son todos de dimensiones relativamente pequeñas (calibre comprendido entre 5 a 30 centímetros) siendo de propulsión a pólvora y no dirigidos por las razones que se desprenden de lo explicado en los capítulos anteriores (breve duración de combustión y empleo en masa y a distancias relativamente cortas).

A esta especie pertenecen los cohetes antitanques, los de artillería, los antiaéreos y los de avión lanzados contra otro avión o contra blancos terrestres.

Estos proyectiles presentan poco interés para los fines de esta conferencia, razón por la cual sólo destacaremos que todas sus ventajas derivan de la simplicidad constructiva del dispositivo lanzador, circunstancia que, debido a la ausencia del retroceso, permite obtener velocidades de fuego muy superiores a las que se pueden alcan-



Figs. 10 y 11.

zar con la artillería clásica. El *cohete de artillería* ha tenido y tendrá empleo, por lo tanto, en todas aquellas misiones que exigen lanzar muchos proyectiles en la unidad de tiempo, quedando en cambio a cargo de la artillería todas aquellas misiones de fuego que exigen precisión en razón de la mayor dispersión del cohete. Las figuras 10 y 11 muestran un lanzacohetes de artillería norteamericano y el correspondiente cohete M-16 de 4,5 pulgadas de calibre, estabilizado por rotación.

El *cohete antiaéreo* es similar al de artillería en su estructura general y sólo diremos con respecto a él que su empleo en grandes masas se efectuó tanto por parte de los ingleses como de los alemanes para la defensa antiaérea de sus respectivas ciudades.

El *cohete de avión*, por último, similar a los dos anteriores y empleado desde avión contra blancos aéreos o terrestres, significó la

posibilidad de lanzar desde un avión proyectiles de un tamaño que hubiese sido prohibitivo si para su lanzamiento se hubiera tenido que recurrir a un cañón.

2) Proyectiles a reacción de mediano tamaño. — Este grupo presenta aspectos mucho más interesantes. Su propulsión está constituída generalmente por un cohete a líquido y además, dado que se los emplea en forma individual y contra blancos de pequeño tamaño, ellos son siempre teledirigidos, disponiendo a veces de un equipo autobuscador que en la última parte de la trayectoria toma a su cargo el gobierno del cuerpo volador.

En realidad la primera de esta serie de armas guiadas a distancia, fué el proyectil teledirigido de mediano tamaño lanzado desde avión contra blancos terrestres o navales, es decir, lo que comúnmente se denomina la bomba teledirigida, que surgió por imposición de la necesidad táctica de tener un arma eficaz contra blancos navales.

Resulta interesante recordar los motivos de orden militar que condujeron al empleo de las bombas teledirigidas, porque la aparición de este tipo de proyectil significó el punto inicial de una serie de desarrollos cuya magnitud en realidad no se sospechaba aún en aquella época.

El procedimiento clásico de lanzamiento de bombas empleado durante la primera guerra mundial y también en gran medida durante la segunda, era el ataque en vuelo horizontal desde alturas medias o grandes. El avión bombardero, volando en línea recta horizontal y encuadrado normalmente en formaciones más o menos grandes, lanzaba generalmente varias bombas de tipo común desde alturas que oscilaban entre 3.000 y 7.000 metros. Este procedimiento de lanzamiento desde gran altura sólo permitía obtener buenos resultados sobre blancos extensos y siempre que se recurriese a numerosos aviones y al empleo de una gran cantidad de bombas. Es sabido que la USAF y la RAF durante la pasada guerra, se vieron en la necesidad de efectuar sus ataques mediante formaciones integradas por un número extraordinariamente grande de aviones bombarderos. El empleo de 1.000 aviones contra un solo blanco no constituyó, en este sentido, un caso de excepción. Además el procedimiento no permitía la destrucción de blancos pequeños y de gran valor militar que por esta misma razón cuentan normalmente con una fuerte protección antiaérea.

Por estas razones nacieron los procedimientos de bombardeo en picada (figura 12) y de vuelo horizontal a muy baja altura. El primero consistía en picar desde grandes alturas sobre el blanco, lanzar las bombas desde unos 600 a 800 metros y volver a recuperar altura lo más rápidamente posible. El segundo consistía en aproxi-

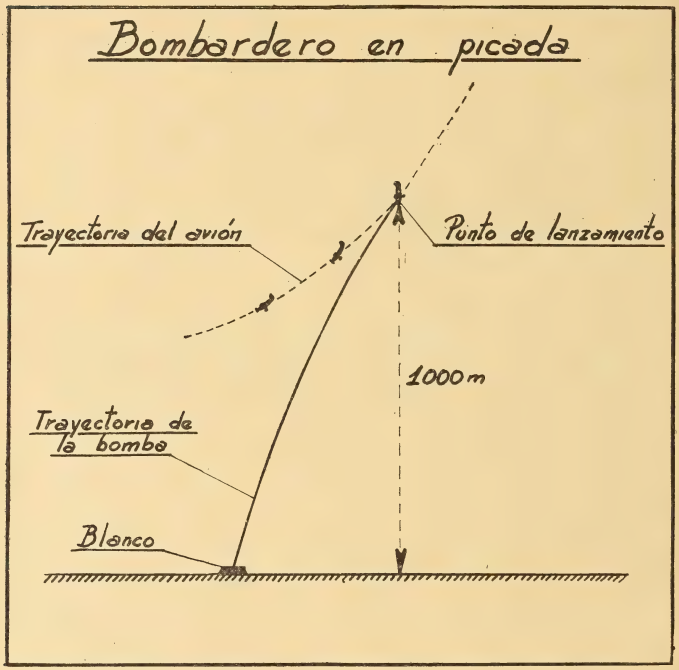


Fig. 12.

marse al blanco volando a muy baja altura aprovechando los accidentes del terreno y saltando literalmente por encima de ellos para lanzar las bombas desde alturas comprendidas entre 50 y 200 metros.

Ambos procedimientos presentaban el inconveniente de que el avión atacante se veía en la necesidad de entrar profundamente en la zona eficaz de la defensa antiaérea. Por esta razón esta forma de

ataque, extraordinariamente eficaz a comienzos de la guerra, casi no pudo ser empleada a partir de mediados de 1942. Justamente en esa época la técnica brindó la posibilidad del empleo de los proyectiles teledirigidos.

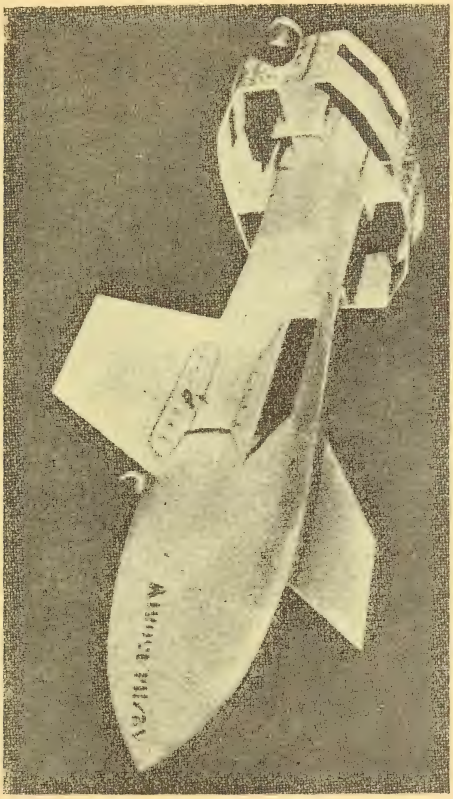


FIG. 13. — Bomba de caída libre teledirigida "Fritz-X" (alemana).

El primer empleo de bombas teledirigidas tuvo lugar a mediados de 1943 por parte de los alemanes. Fueron éstos los proyectiles FX y HS-293.

El proyectil FX era una bomba perforante de un peso aproximado de 1,8 ton., destinada al ataque contra blancos blindados desde grandes alturas (figura 13).

Este proyectil era lanzado desde el avión en caída libre siendo teledirigido inalámbricamente .

Esta bomba teledirigida empleada por los alemanes en grandes cantidades especialmente en el Mediterráno contra blancos navales se hizo famosa en la historia de la guerra por el hecho de que con

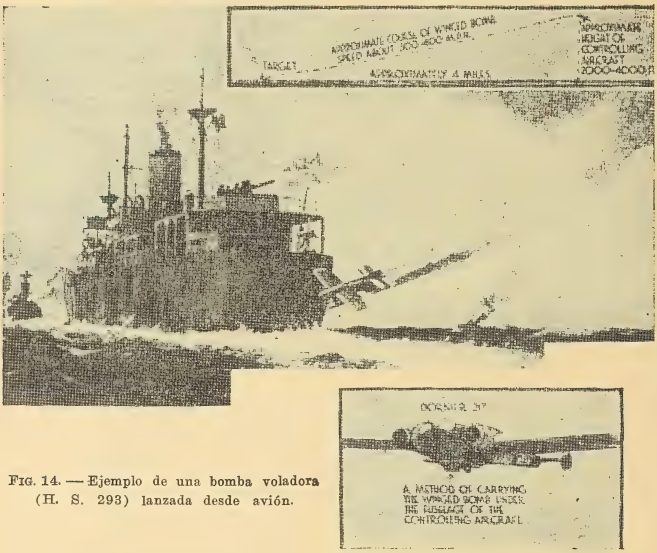


Fig. 14. — Ejemplo de una bomba voladora (H. S. 293) lanzada desde avión.

ella fué posible por primera vez, hundir un acorazado moderno mediante el bombardeo desde un avión desde gran altura. Se trataba del moderno acorazado italiano « Roma » de 35.000 toneladas que fué hundido en setiembre de 1943 al entregarse a los aliados. El « Roma » fué atacado con dos bombas FX desde una altura de 7.000 metros. Como lo demostraron las películas tomadas, la primera de de ellas cayó dentro de la chimenea y la segunda atravesó la torre de popa. En consecuencia quedó demostrado que no se trataba de un caso fortuito.

Esta fué la primera comprobación de la extraordinaria importancia de los proyectiles teledirigidos.

La otra bomba teledirigida empleada casi simultáneamente con la FX por parte de los alemanes fué la HS-293 que se utilizó especialmente contra barcos mercantes que navegaban en convoy con fuerte protección (figura 14).

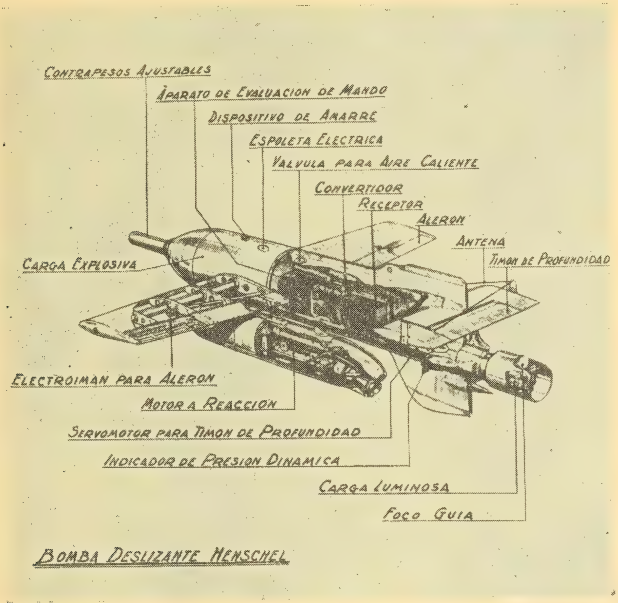


Fig. 15.

La figura 15 muestra la bomba HS-293, pudiendo observarse parcialmente las partes internas.

Este proyectil era una bomba planeadora con propulsión a cohete líquido situado exteriormente respecto del fuselaje. Estas características ya permiten apreciar que su forma de actuar era muy distinta a la de la bomba FX (figura 13). En efecto, ya no era necesario sobrevolar el blanco sino que el proyectil era lanzado desde

una distancia de unos 16 a 15 kilómetros y desde alturas que podían variar entre 1.000 a 8.000 metros, según la posición de las nubes. Esta forma de utilización tenía la ventaja de una mayor in-

Fig. 16.

dependencia respecto de los factores meteorológicos y también, principalmente, de que era posible mantenerse muy fuera del posible alcance de la artillería antiaérea. Durante su vuelo la bomba era teledirigida mediante el procedimiento de cubrimiento guiándose pa-

ra ello el apuntador por el foco luminoso ubicado en la popa del proyectil.

Basándose en los éxitos obtenidos, los alemanes perfeccionaron con distintas variantes tanto la FX como la HS-293. No obstante, estos desarrollos ulteriores sólo alcanzaron a ser construídos en pequeñas series para fines de ensayo y aun cuando ello resultaría muy interesante, su descripción se proyectaría más allá del marco de esta exposición.

Del lado de los aliados (especialmente EE. UU. e Inglaterra) también se abordó desde el principio el problema de los proyectiles teledirigidos. Pero según lo demuestran ahora los informes norteamericanos, los prejuicios de carácter militar que se tenían contra estas armas recién se dejaron realmente de lado al comprobarse el éxito de la FX y de la HS-293, acelerándose consecuentemente los proyectos existentes.

Interesa en primer lugar la bomba norteamericana « Azon » que era similar a la FX, es decir, una bomba de caída libre teledirigida, siendo empero, algo más pequeña que aquélla y cuya caída sólo podía corregirse en el sentido lateral respecto de la dirección de vuelo.

Esta bomba fué empleada especialmente contra puentes en Birmania, en Normandía y en el Mediterráneo a partir del principio de 1944. La fotografía (figura 16) es particularmente interesante porque muestra la ventaja de una bomba teledirigida frente a las bombas de tipo común. En el puente se observa la explosión de la bomba « Azón » mientras que arriba y a la izquierda se ven los cráteres de bombas normales con las que se había tratado infructuosamente de destruir el puente.

Posteriormente se desarrolló otro tipo más perfeccionado que se denominó « Razón », cuya caída podía ser corregida también en alcance.

Otro tipo desarrollado por los norteamericanos fué la bomba planeadora « Bat », sin propulsión y que disponía de un equipo autobuscador que tuvo empleo especialmente en el Pacífico (figura 17), contra blancos navales.

Las experiencias recogidas en el desarrollo de proyectiles lanzados desde el aire contra tierra (bomba) permitieron el desarrollo de los proyectiles lanzados desde avión contra avión o lanzados desde tierra contra avión siendo fácil de comprender que en este caso las

dificultades a vencer eran considerablemente mayores debido a la extremada movilidad del blanco (avión).

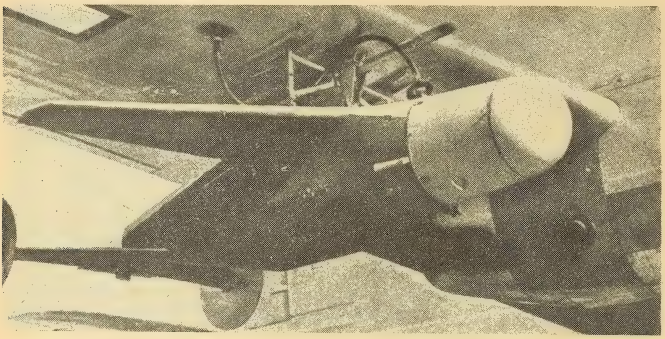


Fig. 17.

De los numerosos tipos que aparecieron mostraremos solamente los más caracterizados o que más empleo efectivo tuvieron durante la pasada guerra.

A la especie avión contra avión pertenecieron la X-4 y la HS-298.

La X-4 era disparada desde el avión de caza, desde una distancia de unos 2 km, contra el bombardero enemigo siendo guiada hacia el blanco mediante dirección alámbrica. En los dos extremos opuestos de las alas se observan las bobinas que contienen el cable.

El cohete HS-298 era una evolución de la bomba planeadora HS-293 pero de tamaño bastante más pequeña.

Ambos proyectiles eran lanzados por aviones de caza y teleguiados contra formaciones de bombarderos enemigos. Una de las dificultades que hubo que superar era la de que el piloto pudiera guiar su propio avión y al mismo tiempo teledirigir el cohete hacia el blanco.

El tipo que presentó más dificultades en su desarrollo, siempre dentro de la especie que estamos analizando, fué el *cohete antiaéreo teledirigido*. Ello se debe a que concurren todos los factores desfavorables: gran distancia de tiro (diez a doce mil metros); tiro de abajo hacia arriba (exige propulsor potente); blanco pequeño

y muy móvil (exige grandes velocidades de vuelo y sistemas de teledirección y autobúsqueda muy perfeccionados).

Los alemanes desarrollaron varios tipos de los cuales sólo mencionaremos al « SCHMETTERLING » por ser el único que alcanzara a superar la etapa experimental.

El « SCHMETTERLING » (figura 18) era un cohete propulsado a líquido teledirigido inalámbricamente y dotado de espoleta de aproximación. Llevaba dos ayudas de despegue a pólvora colocadas exteriormente que se desprendían al terminar la combustión continuando luego el vuelo impulsado por el grupo propulsor a líquido principal.

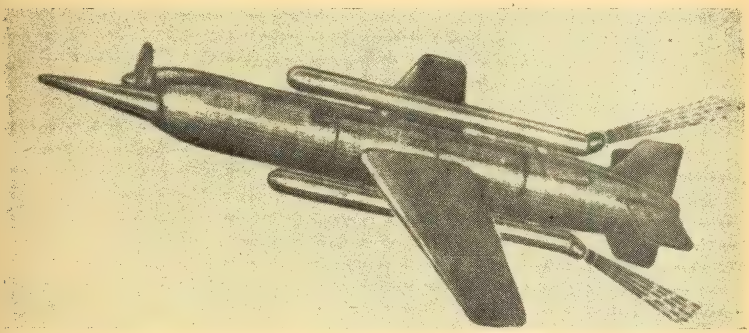


FIG. 18. — Cohete antiaéreo "Schmetterling" (alemán).

También los norteamericanos e ingleses desarrollaron numerosos tipos que en su mayoría no habían salido de la faz experimental en el momento de terminar la guerra. Pueden nombrarse en este sentido los cohetes « X-ROC », « GORGON », « GARGOYLE » por parte de los EE. UU. y el « VICKERS-LONGSHOT » por parte de Inglaterra respecto de los cuales no entraremos en detalles para no hacer demasiado extensa esta exposición.

En síntesis podemos decir lo siguiente: los proyectiles a reacción teledirigidos de tamaño mediano abarcan las más variadas posibilidades de empleo: tierra-tierra, aire-tierra, aire-aire y tierra-aire. Hacia fines de la guerra los alemanes habían alcanzado una apreciable delantera con respecto a los aliados en este campo, pero aun

así puede decirse que en esa época el desarrollo de las posibilidades que brindan estos proyectiles recién se hallaba en sus comienzos. En la actualidad el progreso efectuado con respecto a entonces es considerable pudiendo afirmarse que en una guerra futura ningún ejército que se precie de moderno puede prescindir de este tipo de armas.

3) Proyectiles a reacción de gran tamaño. — Esta especie, que más correctamente debiéramos denominar de gran alcance, es la que ha despertado más el interés y la atención del mundo debido a sus extraordinarias performances.

Los dos tipos que tuvieron empleo práctico en la guerra, fueron la V-1 y la V-2 (V = Vergeltungswaffe = arma de venganza), cuyas designaciones oficiales alemanas eran Fi 103 Kirschkern y A-4 respectivamente.

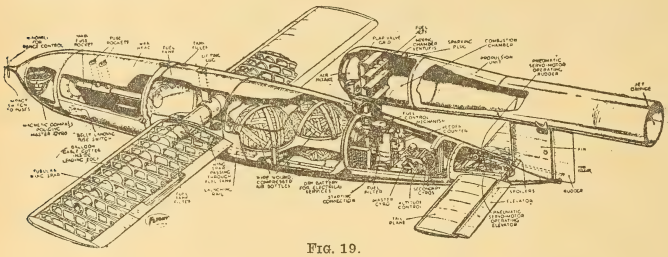


Fig. 19.

Veamos a continuación en forma algo más detallada las características especiales de estos dos proyectiles:

a) *V-1.* — Fué el primero de los proyectiles a reacción empleados a larga distancia. En este caso se trata de un pequeño avión impulsado por un tubo aerotérmico intermitente ya descripto anteriormente (figura 19).

Como la admisión de aire y por lo tanto la combustión sólo se realizaba mientras el aparato estuviera en vuelo, el lanzamiento se efectuaba de tres maneras:

— desde pataforma mediante catapulta neumática;
— desde plataforma mediante ayuda de despegue que cae una vez que el aparato está en vuelo;
— desde avión.

La velocidad, que en el momento del lanzamiento era de aproximadamente 400 kilómetros por hora, aumentaba gradualmente bajo el impulso del tubo aerotérmico, alcanzando al final del recorrido un valor de aproximadamente 750 kilómetros por hora.

La conducción de la V-1 era realizada por un piloto automático que mantenía la altura, dirección y velocidad de vuelo. Al cabo de un determinado tiempo un mecanismo de relojería bloqueaba los comandos por lo que el aparato entraba en picada cortándose la provisión de combustible y produciéndose la explosión de la carga al chocar contra el suelo. Una de cada 25 bombas llevaba un emisor de señales que permitía controlar a los alemanes la adecuada dirección de vuelo.

Las características principales de la V-1 eran:

Velocidad al comienzo de la trayectoria.....	400 km/h
Velocidad final	650 a 750 km/h.
Altura de vuelo	600 a 1000 m.
Alcance medio	230 km.
Peso total	2200 kg.
Carga explosiva	1000 kg.
Envergadura	5,4 m.
Longitud	8,3 m.
Duración de combustión	30 minutos.

La defensa contra la V-1 consitió principalmente en 4 aspectos:

1) El bombardeo y destrucción del centro de investigaciones alemán situado en la pequeña ciudad de Peenemünde ubicada sobre la costa del mar Báltico en el cual se realizaban en forma cuidadosamente oculta todos los trabajos de desarrollo de estas nuevas armas. El bombardeo iniciado sorpresivamente el 17 de agosto de 1943 tuvo como consecuencia un retraso considerable de la iniciación del empleo de esta arma. Hay que agregar que los ingleses tenían conocimiento de la existencia y del significado del Centro de Peenemünde por intermedio de su servicio de información, desde Noruega.

2) El bombardeo de los centros de producción que produjo una disminución apreciable del ritmo de fabricación.

3) El bombardeo de los lugares y rampas de lanzamiento situadas en la costa norte de Francia.

Estos bombardeos retardaron la iniciación de la ofensiva en 3 ó 4 meses.

4) La barrera defensiva constituída por artillería antiaérea (más de 1000 cañones, 32 regimientos), barrera de aviones y barrera de 500 globos (figura 20).

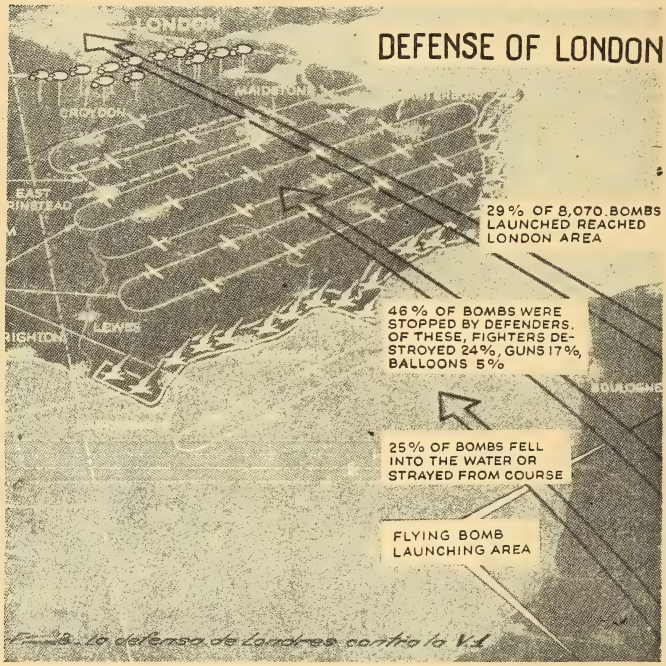


Fig. 20.

La gran velocidad de la V-1, aproximadamente igual a la de los aviones más veloces de los ingleses, obligó a desarrollar nuevas tácticas de combate que consistieron especialmente en patrullar a alturas medias y picar sobre la bomba V-1 para ganar velocidad y derribarla por el fuego o mediante una maniobra arriesgada que desequilibraba el piloto automático haciendo caer la bomba voladora.

Estos procedimientos que se aplicaban preferentemente en la fase inicial del recorrido donde la velocidad de la bomba era aún relativamente pequeña, exigían naturalmente el empleo de pilotos de primera calidad.

En resumen: durante 80 días fueron lanzadas aproximadamente 8000 bombas.

De ellas:

— el 29 % alcanzó el área de Londres;
— el 46 % fué detenido por la defensa, correspondiendo:
  — fuego de avión 24 %
  — fuego artillería antiaérea 17 %
  — barrera de globos 5 %;
— el 25 % cayó al agua o se desvió de su curso.

Al final de la lucha (primeros días de setiembre de 1944) existía una barrera de 2800 cañones antiaéreos, 2000 globos y una gran cantidad de aviones de caza. Ello dió como resultado que en lugar del 40 % (rendimiento obtenido en los primeros días del ataque) sólo el 9 % de las bombas lanzadas llegaba ya al área de Londres.

La eliminación de las bombas voladoras V-1 como arma de peligro contra Inglaterra se debió a los siguientes factores:

1) El avance de los ejércitos aliados en territorio francés que eliminó la posibilidad de instalar bases de lanzamiento dentro de los alcances del arma.

2) La formidable barrera defensiva instalada con extraordinaria ampulosidad de recursos.

3) El punto débil principal de la bomba que consiste en su velocidad y altura de vuelo relativamente reducidas y que la pone a merced de los modernos aviones de caza y que puede derribarse con relativa facilidad dado que la bomba vuela en línea recta y no es necesario temer ninguna acción de defensa.

La bomba V-1 fué empleada posteriormente contra Londres lanzada desde avión; de 1200 bombas lanzadas con este procedimiento en forma irregular durante 6 meses sólo 80 (12 %) alcanzaron la capital inglesa. El principal inconveniente del lanzamiento desde avión reside en que la dispersión aumenta 5 veces.

Más interesante fué el empleo contra Amberes desde el 12 de octubre de 1944 hasta el 30 de marzo de 1945 (5 meses y medio) don-

de un promedio de 34 impactos diarios causó apreciables inconvenientes en esa base y puerto del abastecimiento aliado.

En el campo táctico corresponde finalmente citar el empleo que los alemanes hicieron de la V-1 durante la ofensiva Rundstedt contra las posiciones del primer ejército estadounidense.

b) *V-2.* — El proyectil de largo alcance V-2 es un cohete de propulsión a líquido y que lleva consigo el comburente (oxígeno líquido). La designación oficial es A-4 siendo los modelos A-1 a A-3 predecesores de los cuales la A-1 fué experimentada ya en 1929.

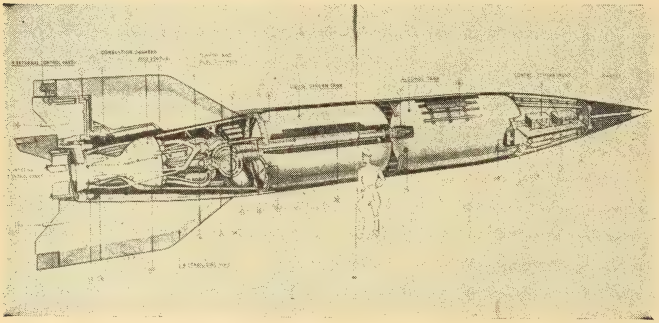


Fig. 21.

La figura 21 proporciona una idea bastante acabada de los detalles constructivos de la V-2. El cuerpo fusiforme tiene en su parte posterior 4 grandes aletas estabilizadoras con alerones de comando. La mayor parte del espacio interior disponible estaba ocupada por los mecanismos de dirección, tanques de combustible (alcohol) y oxígeno líquido, las bombas de inyección, la cámara de combustión y la tobera de escape de gases. El peso del explosivo era de 1 tonelada sobre un peso total de 12 toneladas, correspondiéndole 8,5 toneladas al conjunto combustible-comburente.

El lanzamiento se efectuaba desde posición vertical sin medios de impulsión adicionales siendo colocado el cohete en dicha posición por un dispositivo especial. Aproximadamente después de 4 segundos, el cohete se había elevado en forma lenta y continua hasta una altura de 80 a 100 metros, momento en el que comenzaban a actuar,

reguladas por autocomando, las aletas de grafito situadas en el chorro de gases, con lo que el proyectil, mientras continuaba su ascenso, se inclinaba lentamente hasta alcanzar una posición de 45° obtenida a una altura de 30.000 metros, punto en el cual la velocidad alcanzada era de 1500 a 1700 m/s. El período de combustión era de 62 a 68 segundos obteniéndose las variaciones de alcance mediante la interrupción del proceso de combustión por autocomando previamente graduado dentro de de los límites señalados. La duración total de la trayectoria era de 320 segundos (algo más de 5 minutos), la altura máxima igual a 100 km, la mayor altura jamás alcanzada hasta entonces por un artefacto humano, y el alcance podía ser variado entre 275 y 320 km.

El movimiento del cohete era dirigido por piloto automático hasta el punto de terminación de la combustión, a partir del cual el proyectil continuaba su desplazamiento en forma enteramente libre.

La preparación de la puntería se realizaba con procedimientos topográficos de precisión. En la preparación se tenían en cuenta, además de las influencias atmosféricas del momento, factores tan especiales como lo son la rotación de la tierra y la disminución de la gravedad con la altura, aspectos que la balística corriente desprecia para el tiro de artillería a las distancias comunes. La capacidad de fuego de una batería era de 3 proyectiles cada 24 horas.

La dispersión a 300 km era la siguiente: el 50 % de los disparos estaba contenido en un rectángulo de 5 km de profundidad por 10 km de frente, lo que da un 1,7 % de la distancia.

El primer cohete V-2 cayó en Inglaterra el 8 de setiembre de 1944, el último el 2 de abril de 1945. En Inglaterra cayeron en total 1.115 proyectiles, mientras que en Bruselas, Amberes y Lieja hicieron impacto en total 2.050 cohetes.

La acción defensiva sólo pudo consistir en un bombardeo sistemático de los lugares de lanzamiento dado que por su gran velocidad de caída (1.000 m/s), casi tres veces superior a la del sonido, no es perceptible su llegada siendo imposible abatir el proyectil mediante aviones o artillería antiaérea.

Resulta interesante destacar que los alemanes continuaron realizando sus desarrollos experimentales paralelamente con el empleo bélico del proyectil V-2. La última etapa alcanzada en la serie de proyectiles A (en la cual la V-2 correspondía a la característica A-4) era el tipo A-10. Se trataba en realidad de un avión de

gran alcance con carga explosiva propulsado por una unidad cohete a líquido. Este avión cohete recibía su impulso inicial por un cohete tipo V-2 situado detrás del avión. Al terminar la combustión del V-2 auxiliar el avión había alcanzado una velocidad de 1.400 m/s, momento en el cual el V-2 auxiliar se desprendía descendiendo mediante paracaídas. El avión continuaba su vuelo impulsado por su propia unidad cohete a líquido, alcanzando una velocidad de 2.500 m/s (9.000 km/h), una altura de 320 km y a una distancia máxima de 5.100 km (figura 22).

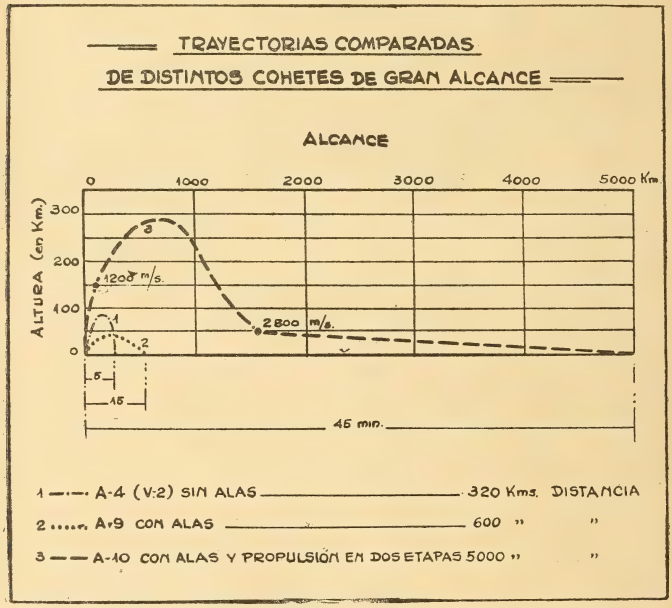


Fig. 22. — Trayectorias comparadas de distintos cohetes de gran alcance.

Corresponde señalar también que en los Estados Unidos de N. A. la fábrica Glenn Martin desarrolló un cohete (Neptune) que constituye un perfeccionamiento del V-2 previéndose que alcanzará una altura de 373 km y una velocidad máxima de 2.500 m/s. Recientes noticias periodísticas informan que un cohete, presumiblemente el

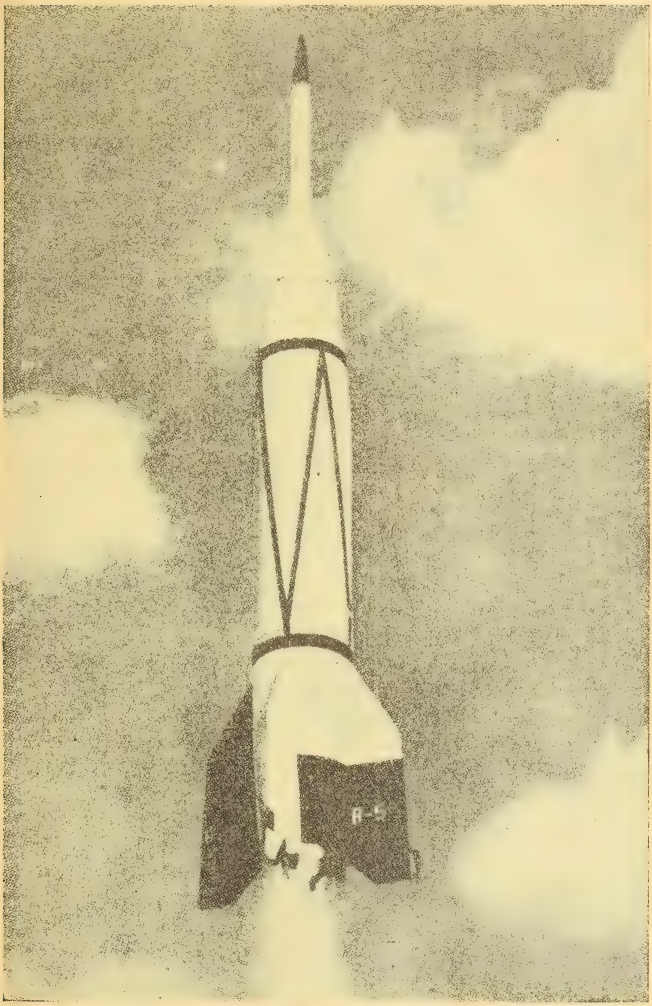


Fig. 23.

« Neptune » citado, alcanzó en el campo experimental de White Sands la altura de 400 km. La figura 23 muestra una combinación de dos cohetes (primera etapa V-2 y segunda etapa un WAC norteamericano). Altura alcanzada: más de 400 km; velocidad máxima registrada: 8000 km/h (2200 m/s).

4) Conclusiones respecto a los proyectiles de gran alcance. — Es necesario diferenciar claramente entre los dos tipos de proyectiles de gran alcance que se acaban de describir.

Los proyectiles tipo V-1 de velocidad subsónica debido a sus inconvenientes (reducida velocidad y altura de vuelo) pueden considerarse como anticuados y de posibilidades limitadas frente a los del tipo V-2, de velocidad supersónica.

Hemos visto, en efecto, como Inglaterra mediante una adecuada defensa antiaérea pudo reducir la eficacia inicial del ataque alemán (40 %) a proporciones cuyo valor ínfimo (9 %) tornaba prácticamente inútil y excesivamente costoso el empleo de esta arma contra la ciudad de Londres.

Sin embargo no por ello puede decirse que la utilización de proyectiles tipo V-1 no tiene ya valor alguno. El ataque contra Londres fué neutralizado por el empleo de una defensa antiaérea de extraordinaria magnitud, justificada por la importancia del objetivo. Si se tiene en cuenta este hecho se puede deducir fácilmente que los proyectiles tipo V-1 pueden tener un amplio empleo en el campo táctico contra la zona de retaguardia completando la acción de la aviación como artillería de gran alcance contra puertos (caso de Amberes) y blancos de gran superficie como ser centros de abastecimientos, nudos de comunicaciones, grandes depósitos, etc.

Fuera de lo dicho anteriormente ya se ha señalado la posibilidad de un perfeccionamiento del propulsor aerotérmico de acción continua (Athodyd) que conduzca a velocidades supersónicas con lo que el valor de los proyectiles tipo V-1 adquiriría una importancia mucho mayor. Los centros de investigación de EE. UU. se encuentran trabajando activamente en la solución de este problema.

La V-1 del futuro será probablemente impulsada por un propulsor aerotérmico de acción continua (Athodyd), volará a una velocidad de más de 1.600 km/h (450 m/s) y tendrá quizá un alcance de 2.500 km. Esta V-1 del futuro volando bien baja en una trayectoria maniobrable a distancia será extremadamente difícil de descubrir y atacar con los equipos actualmente disponibles.

Los proyectiles tipo V-2, por el momento, ofrecen posibilidades extraordinariamente más amplias. Su velocidad supersónica plantea problemas complicados a la defensa. Sus alcances, que estarán entre los 300 km y los 5.000 km (posiblemente se llegará a mayores distancias aún), convierten este proyectil en una verdadera arma estratégica que deberá tener un empleo sorpresivo y en masa contra las grandes ciudades y los centros industriales vitales de un país, completando de esta manera en forma muy intensa la acción de la aviación de bombardeo de largo alcance. Uno de los futuros empleos de la bomba atómica se haría posiblemente utilizando como vehículo un proyectil de este tipo.

Resulta importante destacar que ya se han realizado con resultados satisfactorios experiencias de lanzamientos desde buques de superficie (portaaviones) en los EE. UU. mediante dispositivos giroestabilizados que mantienen la posición vertical inicial del cohete eliminando así la influencia de los movimientos del buque y que el lanzamiento desde submarinos es un problema de solución no imposible. No resulta necesario destacar que esta última posibilidad especialmente combinada con una carga de explosivo atómico reviste un gran importancia para nuestro país, dadas las características particulares de vulnerabilidad de la ciudad de Buenos Aires, que, apesar de su gran alejamiento de los probables teatros de operaciones, resulta de esta manera expuesta a un peligro no despreciable.

La defensa contra este tipo de proyectil sólo puede consistir en la anulación de las bases de lanzamiento mediante bombardeos ya que por el momento no existe ningún medio para abatir un proyectil de este tipo una vez que se halle en vuelo.

Es éste un asunto que considero de gran importancia para la defensa de nuestro país.

5) Proyectiles a reacción tripulados. — Veamos por último a los aeromóviles a reacción tripulados. Ellos, por su naturaleza, en rigor no pueden ser considerados como proyectiles, salvo el caso del cohete suicida « Baka » japonés y sus similares que no son más que bombas planeadoras impulsadas a reacción y gobernadas por un piloto que se sacrifica. Tampoco entran en esta clasificación los aviones a chorro con turbina de gases cuyas características de mayor autonomía los colocan decididamente en la categoría de aviones.

Incluiremos en esta especie a los aeromóviles movidos a cohete,

tripulados, de autonomía relativamente breve y que actúan como bomba destruyéndose, o como avión de caza de gran velocidad y brevísima autonomía. Veamos algunos ejemplos:

Baka: (figura 24) (Japón). Bomba planeadora lanzada desde avión y conducida por un piloto suicida. Fué empleada contra bu-

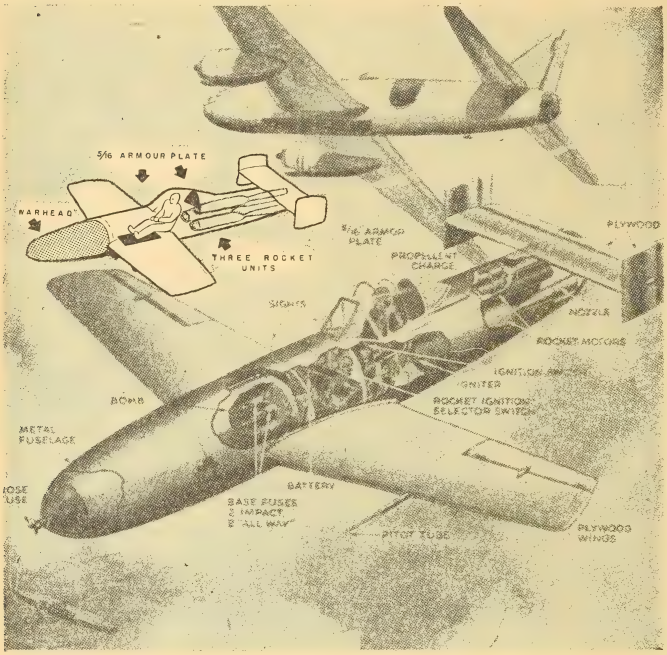


Fig. 24. — Proyectil tripulado suicida "Baka" (japonés).

ques. Lanzada desde 9.000 metros de altura tenía un alcance de planeo de 80 km a una velocidad de 370 km/h. Durante los últimos 5 km el piloto conectaba la propulsión a cohete, alcanzando la bomba una velocidad de 850 km/h en vuelo horizontal y de 1000 km/h en picada. El único medio defensivo que consiguió anular esta peligrosa arma fué la espoleta de aproximación (radar).

NATTER: (fig. 25) (Alemania). Pequeño cohete- caza lanza cohetes que debía ser utilizado contra las formaciones de bombarderos. Era lanzado en forma vertical lo que permitía alcanzar una velocidad ascencional de 12.000 m por minuto. Se comprende fácilmente lo que ello significa para la defensa antiaérea contra las formaciones de bombarderos. La propulsión era a líquido con 4 ayudas de despegue a pólvora que se desprendían una vez terminada su misión. Llegado a las distancias próximas el piloto lanzaba una salva de 24 cohetes. La combustión duraba 100 segundos y luego el aparato bajaba en planeo durante 2 ó 3 minutos, período durante el cual la misión de combate debía ser cumplida.

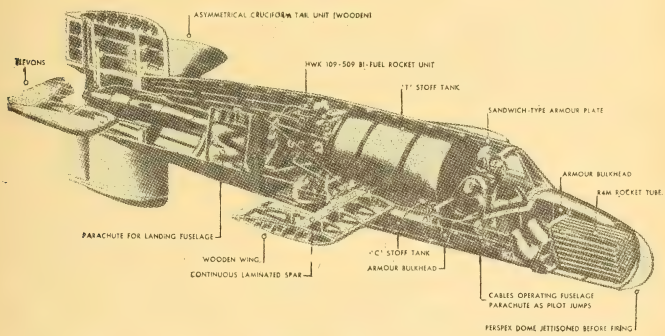


FIG. 25. — Avión cohete "Natter". Detalles de organización.

Finalizada ésta el piloto se alejaba en picada y presionaba luego un botón con lo cual el aparato se desintegraba, descendiendo mediante paracaídas y en forma separada el piloto y el grupo motopropulsor.

Este avión cohete, aparte de las características tan particulares indicadas, ofrecía las ventajas de una construcción extremadamente sencilla y económica y de no exigir pilotos altamente entrenados ya que el conductor no necesitaba saber despegar ni aterrizar.

Este avión cohete se hallaba en las últimas etapas de desarrollo al finalizar la guerra y no tuvo empleo efectivo.

MESSERSCHMITT ME-163 (figura 26). Avión cohete de caza de propulsión a líquido que usaba tren de aterrizaje desprendible. La velocidad era de 800 a 840 km/h y la autonomía pequeña. Su ve-

locidad de ascenso era de algo más que 6500 metros por minuto. Los aterrizajes y despegues eran difíciles para pilotos inexpertos.

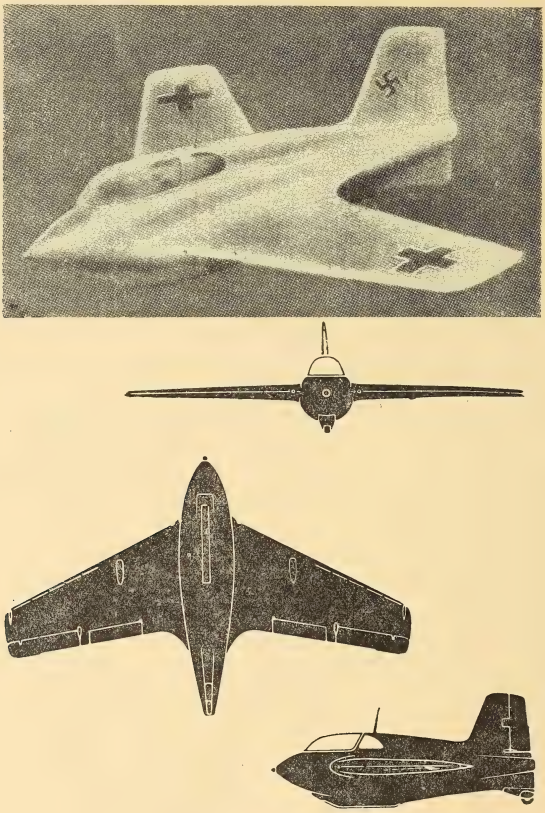


Fig. 26.

El ME-163 fué el primer avión propulsado exclusivamente por el principio del cohete.

Resulta interesante destacar que los tres tipos descriptos (bomba planeadora suicida BAKA, cohete caza tripulado NATTER y avión

cohete caza ME-163) son las tres etapas sucesivas para pasar de la bomba planeadora teledirigida al avión tripulado de autonomía.

CONCLUSIONES

Ha llegado el momento de efectuar un análisis de lo expuesto hasta aquí, para establecer conclusiones que fijen el temperamento a seguir en nuestro país respecto al desarrollo de los proyectiles a reacción.

Nadie duda ya de la trascendental importancia que han adquirido los proyectiles de este tipo, desde el pequeño cohete propulsado a pólvora, pasando por todas las etapas intermedias, hasta el proyectil de largo alcance. No cabe ninguna discusión, que todos ellos tendrán una gravitación y un empleo cada vez mayores, en las futuras contiendas. Prueba de ello, es el enorme interés que todos los grandes países evidencian en favor del desarrollo de este tipo de proyectiles.

En *Alemania,* ya en 1930 las autoridades militares habían enfocado su atención en las potencialidades del cohete como arma de guerra y habían decidido que debía proseguirse su estudio y desarrollo. Como consecuencia de ello, se construyó algunos años después, en 1935, el ya mencionado centro de experimentación en Peenemünde, sobre la costa del Báltico, a un costo de 300 millones de marcos (aproximadamente 60 millones de dólares). El establecimiento continuó progresando paulatinamente y se calcula que, durante las últimas etapas de la guerra, contaba con 2500 hombres de ciencia y técnicos especializados. Además de los estudios efectuados en Peenemünde, se realizaron numerosos trabajos de investigación y desarrollo en otros centros científicos, universidades y establecimientos industriales, surgiendo de todo ello unos 110 tipos de proyectiles, de los cuales hemos citado algunos en los párrafos precedentes. Según fuentes oficiales británicas, Alemania aventajaba a cualquier otra nación en unos 8 a 10 años en el desarrollo de estas armas. En la actualidad, la mayoría de los hombres-cabeza de esta organización se hallan continuando sus estudios e investigaciones al servicio de Estados Unidos, Inglaterra y Rusia, especialmente.

Estados Unidos tiene una repartición nacional (National Defense Research Committee), que planea detalladamente el desarrollo de los proyectiles a reacción. Dependientemente de esa autoridad, el Ejér-

cito, la Marina y la Aeronáutica, realizan los trabajos de desarrollo de los varios tipos de proyectiles a reacción, en cooperación con la industria privada.

El Estado posee laboratorios y campos de tiro propios. Destinado a la comprobación y ensayo existe, entre otros, un campo de 1.300 km de longitud, en White Sands (Nueva México). Para investigación de la aerodinámica supersónica, el Ejército posee en Aberdeen Proving Ground el más grande túnel supersónico (1300 m/s), para el desarrollo de proyectiles de gran alcance y velocidad.

Corresponde señalar también, que el Ejército de Estados Unidos ha constituído ya su primer Grupo de proyectiles dirigidos antiaéreos, que funciona en Fort Bliss, con la misión de desarrollar los procedimientos de tiro y defensa contra los proyectiles dirigidos atacantes.

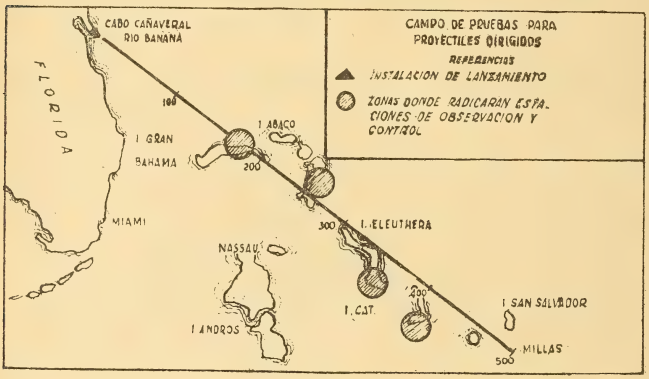


Fig. 27.

Además se halla en preparación un campo de pruebas de 500 millas de longitud que parte desde Florida y pasa por encima de las islas Bahamas (fig. 27).

Inglaterra posee una repartición nacional para el desarrollo de proyectiles teledirigidos, que trabaja en combinación con firmas particulares, usándose entre otras, las instalaciones del Instituto Aerotécnico (Royal Aircraft Establishment), en Farnborough y del Guided Projectiles Establishments, situado en Westcott.

Además, el Imperio está preparando en Australia un campo de tiro de 4.800 km de longitud (figura 28). Varios cientos de científicos y técnicos ingleses se han trasladado ya a dicho país. La suma inicial a invertir es de 10.560.000 dólares para la construcción de edificios, caminos, servicios ferroviarios y demás instalaciones.

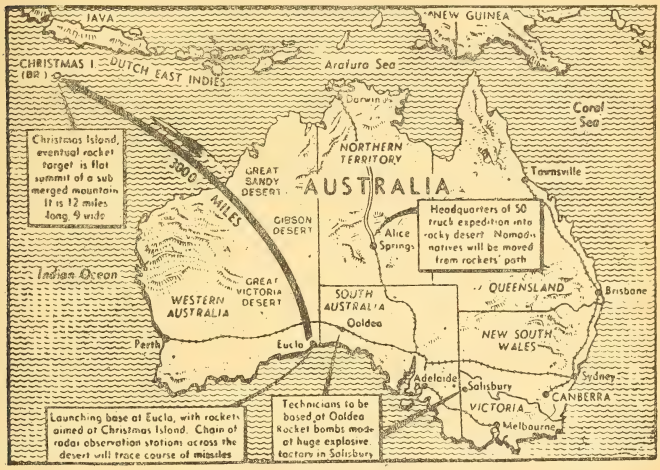


FIG. 28. — Campo de tiro de 5000 km., en organización, en Australia.

Suecia tiene una repartición dependiente de la Dirección de Materiales de Guerra, que se ocupa de todo lo relacionado con los proyectiles auto o teledirigidos.

Suiza realiza trabajos de la misma índole, por intermedio de la División Técnica del Ministerio de Guerra (Kriegstechnische Abteilung des eidg. Militärdepartements).

Los datos procedentes de *Rusia*, son prácticamente nulos. Se sabe, sin embargo, que muchos científicos y técnicos especialistas alemanes, se hallan trabajando activamente en ese país en la solución del problema. Indicaremos a ese respecto, tres hechos: 1º) las frecuentes noticias de diarios, que informan sobre el pasaje de misteriosos proyectiles sobre el Báltico y Suecia; 2º) una incursión realizada por tropas rusas, poco después de terminada la guerra, en la zona ocu-

pada por Estados Unidos y que dió por resultado el desvalijamiento de las fábricas subterráneas alemanas, situadas en las montañas de Harz. En esa oportunidad, los rusos se llevaron numerosos ejemplares intactos de la V-2 y una gran cantidad de técnicos especializados; 3º) según noticias filtradas y publicadas en los diarios hacia fines del año pasado, los rusos han desarrolldo varios cohetes del tivo V-2, pero de mayor alcance. También se sabe que se han instalado, o están instalándose, numerosas bases de lanzamiento ubicadas sobre un arco que corre desde el Báltico hasta Hungría, contra objetivos bien determinados y situados en la Europa occidental.

Es de señalar también que el famoso centro alemán de Peenemünde, ya varias veces citado, ha sido ampliado por los rusos quienes continúan realizando allí las investigaciones en gran escala.

Corresponde analizar ahora nuestra situación, que deberá guiar nuestros trabajos.

A este efecto, corresponde tener en cuenta dos aspectos: el factor técnico y el factor táctico o de empleo.

Con respecto al factor técnico, deben considerarse tres cuestiones:

a) El personal de técnicos especialistas.

b) El instrumental e instalaciones especiales de medición e investigación.

c) La situación en cuanto a materiales y materias primas especiales.

Entre estos tres aspectos, el que se refiere al personal de técnicos especialistas es sin duda el más importante. Hay que recordar a ese respecto, que ninguno de los grandes países vencedores ha vacilado en incorporar a sus centros de investigación y desarrollo, a los técnicos especialistas de Alemania que, en el terreno de la retropropulsión, había alcanzado una delantera de 8 a 10 años.

De lo expuesto en los capítulos precedentes, es fácil inferir que el desarrollo de los proyectiles a reacción teledirigidos plantea problemas técnicos de seria envergadura, debiéndose ello quizás, en primer término, a la diversidad de los aspectos a considerar y que abarcan un considerable sector de la técnica y ciencia modernas.

De ahí que un país, que ha logrado constituir un equipo homogéneo de técnicos y científicos especialistas, que abarquen los distintos problemas y subproblemas relacionados con la retropropulsión (motores y combustibles), la aerotécnica (aerodinámica de grandes ve-

locidades y construcción de planeadores) y la teledirección, ha dado un gran paso hacia adelante, que permitirá economizar mucho tiempo y dinero. Este es, sin duda, el punto de arranque a partir del cual deben iniciarse las actividades a desarrollar en nuestro país, requisito sin el cual, puede afirmarse desde ya, no será posible llegar a soluciones efectivas.

Otro punto a tener en cuenta, es el que se refiere al instrumental y los dispositivos especiales de medición e investigación. La instalación de bancos de prueba para la puesta a punto del proceso de combustión, con sus correspondientes manómetros y demás aparatos, la construcción de túneles aerodinámicos para velocidades sub y supersónicas, los laboratorios eléctricos para el desarrollo de la teledirección, pilotos automáticos, espoletas de aproximación, etc., son requisitos costosos pero indispensables a satisfacer, si se quiere llegar a resultados efectivos. La investigación científicotécnica experimental, dicho sea de paso, es un aspecto que en nuestro país aún no ha tenido la atención que merece; prueba de ello es la notoria pobreza en cuanto a instrumental se refiere, de nuestros laboratorios de ingeniería universitaria, técnico-militares y otros.

El tercer punto a considerar, es el que se relaciona con los materiales y materias primas especiales que entran en la construcción de algunos de los mecanismos. Las elevadas temperaturas en la cámara de combustión, por ejemplo, exigen el desarrollo de materiales metalíferos o no, de alta resistencia térmica. Para la mejor regulación del proceso de combustión de la pólvora, se necesitan plásticos incombustibles y aún pólvoras de tipo especial. En otros casos, habrá que buscar sucedáneos nacionales que cubran con eficacia las lagunas existentes en este sentido.

Todo ello no ofrecerá dificultades insalvables, siempre que se haya logrado satisfacer el requisito básico: la constitución de un equipo homogéneo de científicos y técnicos especialistas que, con sus conocimientos, cubran sin dejar lagunas, los múltiples aspectos parciales a resolver.

Bajo estas condiciones, nos atrevemos a afirmar que nuestro país estará en condiciones de alcanzar un grado de adelanto nada despreciable en esta materia.

Con respecto al factor táctico o de empleo sólo seré muy breve ya que el análisis de este aspecto, puramente militar, nos llevaría demasiado lejos. Sólo quiero señalar que para nuestra defensa in-

teresan fundamentalmente los proyectiles de pequeño y mediano tamaño de alcance limitado, de las diversas especies señaladas, es decir: cohetes pequeños a pólvora antiaéreos, y terrestres y proyectiles teledirigidos de mediano tamaño antiaéreos o lanzados desde avión contra blancos terrestres. Esta necesidad coincide, por otra parte, con nuestras limitadas posibilidades técnicas.

Del análisis de nuestra situación en relación a las posibilidades de ataque o defensa mediante los proyectiles a reacción, surgirán no sólo los tipos a desarrollar sino también sus particulares características de alcance, precisión, condiciones de servicio, etc.

Con respecto a los proyectiles de gran tamaño tipo V-2 lanzados a grandes alturas y distancias, la situción es enteramente diferente.

Con frecuencia, hemos escuchado la pregunta: ¿Podemos hacer la V-2? A ello, corresponde contestar con otra pregunta: ¿Hay interás práctico para nosotros, en hacer la V-2?

El cohete de gran alcance tipo V-2 es un arma eminentemente ofensiva, destinada a actuar a gran distancia contra blancos de gran superficie al par que de gran sensibilidad, es decir, densamente poblados y de características tales que su neutralización signifique un serio golpe contra el potencial de guerra enemigo. No resulta difícil comprender que el empleo por parte nuestra de un proyectil de este tipo, por el momento, no ofrece grandes posibilidades. A ello, hay que agregar que la solución del problema técnico de la V-2 resulta extremadamente difícil, aun para países técnicamente adelantados como Estados Unidos. En consecuencia puede decirse que la construcción y empleo de los cohetes de largo alcance tipo V-2, significan para nosotros una eventualidad lejana.

Señores:

He tratado de presentar, en la forma más sucinta posible, un panorama general de los proyectiles a reacción teledirigidos, arma nueva que tanto interés ha suscitado en el mundo entero.

Considero que el propósito que me ha animado se halla ampliamente satisfecho, si lo expuesto logra contribuir a la solución de un problema de tanta importancia para la defensa nacional.

NOTICIARIO

NECROLOGIA

INGENIERO ARTURO HOYO. † EL 28/12/50

Ha fallecido el ingeniero Arturo Hoyo que tuvo larga y meritoria actuación en la Sociedad Científica Argentina. Fué socio de nuestra institución durante casi cincuenta años y en 1944 recibió la medalla con que la Sociedad distingue a los asociados con cuarenta años de antigüedad. En repetidas oportunidades el ingeniero Hoyo formó parte de la Junta Directiva, según queda precisado en el siguiente detalle:

Año 1905, Secretario de actas; año 1906, Secretario de actas; año 1916, Tesorero; año 1918, Vocal; año 1919, vocal; año 1920, vocal; año 1928, Secretario de actas.

Amigo consecuente de la institución brindó a ella durante su larga actuación sus mejores esfuerzos.

El ingeniero Hoyo actuó también en el campo profesional y fué funcionario público.

SOCIOS INGRESADOS A LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA DURANTE EL AÑO 1950

Durante el año 1950 han ingresado a nuestra Sociedad (sede central solamente) 53 socios activos, 6 socios activos no residentes, 22 socios adherentes y 2 socios protectores; en total 83 socios. He aquí sus nombres:

ACTIVOS: Dr. Werner Schwerdtfeger, Ing. Jorge A. Scotto, Dr. Federico Prohaska, Ing. C. Nemesio H. Montes, Ing. Enzo Gioioso, Dra. Carolina E. L. de Pandolfi, Ing. Alberto G. Urcelay, Dr. J. Caldwell King, Quím. Guillermo Farkas, Escrib. Luis Reissig, Sta. Delia M. C. Montes Gallo, Gral. Eduardo T. Lápez, Ing. Roberto G. Davy, Ing. Bruce Ronald Burnett, Dr. Luis Moretti, Dra. Susana L. Sirotzky, Dr. Adolfo M. Rey, Dr Constantino Núñez, Dr. Luis

Rovira, Ing. Eduardo A. Quinterno, Dr. Rafael E. Longo, Prof. Augusto F. Nattkemper, Dr José E. Riveros, Ing. Manuel H. Acuña, Ing. Guillermo L. Fuchs, Ing. Roberto S. Ottonello, Tte. Cnel. Gualterio E. Ahrens, Ing. Adolfo R. Cabello, Ing. Santo Pirillo, Dr. José A. Rebuelto, Marqués de Saint Perier, Ing Filiberto N. Babiloni, Ing. Arturo Acevedo, Ing. Enrique G. Panza, Ing. José M. Odorisio, Dr. Carlos E. Prélat, Dr. Alberto C. Taquini, Sr. Alfredo J. Bargas, Dr. Horacio J. Harrington, Ing. Diego J. González Victorica, Ing. Carlos Larreguy, Dr. Lorenzo L. Bernardo, Ing. José Babini, Ing. Adolfo T. Trefault, Ing. Juan Pinilla Gutiérrez, Ing. R. Ernesto Mezei, Ing. Alfredo R. Gando, Arq. Roberto J. Natino, Dr. Osvaldo Bracaccini, Ing. Carlos A. Guzmán, Ing. Arturo Guzmán, Ing. Enrique S. Piccaluga, Vicealmirante Francisco Stewart.

Activos no residentes: Dr. Horacio R. Descole, Dr. Rafael V. Sorol, Ing. Fidel A. Alsina Fuertes, Ing. Emilio M. J. Ringuelet, Ing. Dr. Walther Greve, Dr. Alexander Wilkens.

Protectores: Ing. Juan Kemps y Dr. Eduardo L. Capdehourat.

Adherentes: Sr. Enrique J. Rus, Ing. Alfredo M. Offermann, Ing. Julio C. Zariategui, Ing. Edmundo I. Cuomo, Ing. Julio J. Oliveri, Sr. Alejandro C. García Posadas, Dr. Aníbal B. A. Grosso, Ing. Pedro Rossell Soler, Sra. Lola S. de Mantilla, Dr. Enrique de Gandía, Dra. Ernestina S. Panighini, Ing. Ulises R. Tortorelli, Sr. Antonio J. Negri, Sr. Jaime Lazarús, Sta. Luznevart Caramian, Sr. Horacio G. Pontis Videla, Sr Osvaldo C. dos Reis, Sr. Norberto H. Lucini, Sr. Delio Miranda, Sr. César Chiti, Sr. Enrique Fuente, Sr. Raúl Francos.

●

DONACION

E. R. Squibb & Sons Argentina, S. A. ha hecho una generosa donación de diez mil pesos a la Sociedad Científica Argentina para enjugar el déficit que arrojaba el rubro Premios Científicos durante el año 1950.

En la nota con que la donante ha comunicado a la Sociedad esta determinación, leemos otra noticia auspiciosa: Squibb está instalando a su costa un Instituto de Investigación Científica.

INDICE GENERAL

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CIENTO QUINCUAGÉSIMO

Pág.

José A. De Carlo. — Géneros y especies de la subfamilia *Ambrysinae* Usinger (*Hemiptera-Naucoridae*). Trabajo realizado en los laboratorios del Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales, anexo al Museo Argentino de Ciencias Naturales 3

P. H. Wygodzinsky. — Sobre el género *Bergemesa* nov. (*Emesinae, reduviidae, hemiptera*) 28

Enrique J. Saporiti — Pantofagia del ñandú gris, y datos aclaratorios de su nombre técnico con referencia al « ñandú blanco » 51

Carlos Rusconi. — La protección del aborigen. El Nillatum del Chubut 59

Sociedad Científica Argentina. — Acto conmemorativo del 78° aniversario de su fundación. - Homenaje al Libertador General San Martín .. 71

Miguel M. Muhlmann. — Contribución a la psamografía argentina. - VI Arenas para metalurgia 109

Homenaje a la memoria del extinto palentólogo Lucas Kraglievich 129

Antonio Martínez. — Notas coleopterológicas. - Nuevo subgénero y especies de *Glaphyrocanthon* Martínez, 1948 159

Alfonso Andrés Vidal. — Influencia del tratamiento en autoclave sobre algunas propiedades de las proteínas del grano de maíz 173

F. Alsina Fuertes. — La deflexión gravitatoria de la luz y el principio de equivalencia 213

Seminario Matemático « Dr. Claro C. Dassen » de la Sociedad Científica Argentina: Carlos Biggeri. — Las ecuaciones diferenciales de la balística 223

Carlos Rusconi. — Restos de megaterio hallados en Mendoza 271

Ingeniero Emilio Rebuelto † el 26/9/50 ..... 108 bis y 277

Sección Conferencias:

Enrique de Gandía. — La gloria de San Martín: sus bases históricas y políticas 80

Luis A. Santaló. — Aplicaciones y problemas actuales de algunas teorías matemáticas 136

Bernardo A. Houssay. — El papel de la ciencia 197

Carlos Biggeri. — Presentación del Tte. Coronel Ahrens 230

Gualterio E. Ahrens. — Proyectiles a reacción teledirigidos 231

Gualterio E. Ahrens. — Proyectiles a reacción teledirigidos.... 231 y 306

Pág.

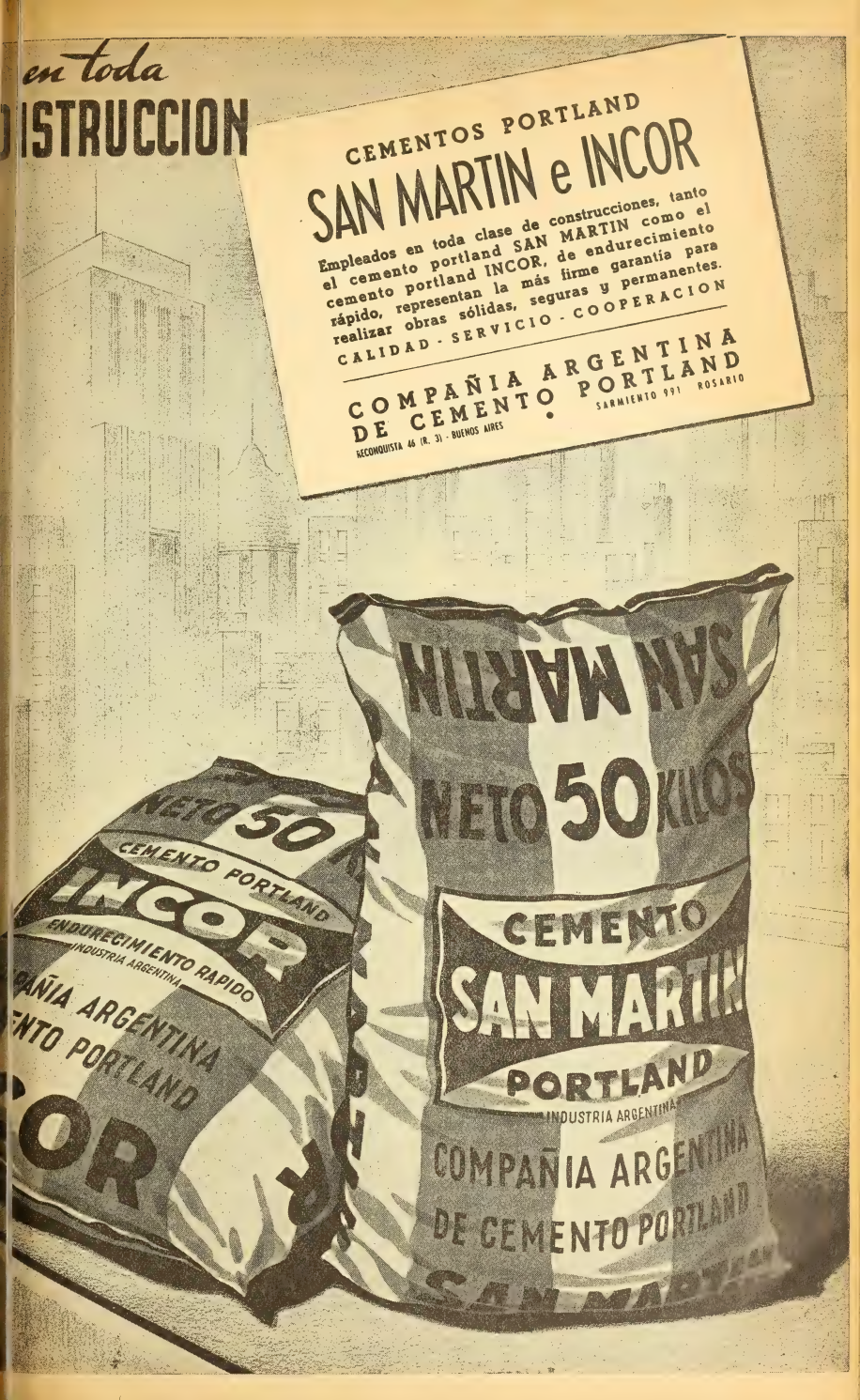
Las Sesiones Científicas Argentinas:

Su primera reunión. Relato por el doctor A. Sánchez Díaz 186

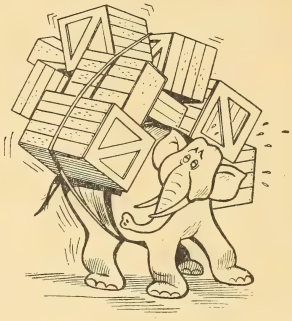
Premio Sociedad Científica Argentina 255

Bibliografía ..... 46, 108, 155 y 267

Noticiario ..... 210, 268 y 336


en toda
ISTRUCCION
CEMENTOS PORTLAND
SAN MARTIN e INCOR
Empleados en toda clase de construcciones, tanto el cemento portland SAN MARTIN como el cemento portland INCOR, de endurecimiento rápido, representan la más firme garantía para realizar obras sólidas, seguras y permanentes.
CALIDAD - SERVICIO - COOPERACION
COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND
RECONQUISTA 46 (R. 3) - BUENOS AIRES
SARMIENTO 991 ROSARIO
SAN MARTIN
NETO 50 KILOS
CEMENTO
SAN MARTIN
PORTLAND
INDUSTRIA ARGENTINA
COMPAÑIA ARGENTINA
DE CEMENTO PORTLAND
NETO 50
CEMENTO PORTLAND
INCOR
ENDURECIMIENTO RAPIDO
INDUSTRIA ARGENTINA
PAÑIA ARGENTINA
ENTO PORTLAND
OR

Alivie la carga!



Es grande la capacidad de producción de las usinas eléctricas! Pero las industrias, el comercio y la población del Gran Buenos Aires crecen rápidamente y necesitan cada vez más electricidad. Sus requerimientos han aumentado en forma extraordinaria la "carga" sobre nuestras redes.

Hacemos lo posible por ampliar la maquinaria en nuestras usinas. Mientras tanto, urge aliviar la "carga", a fin de que cada consumidor encuentre a su disposición la corriente eléctrica cuando le sea indispensable.

Ayude usted también a aliviar la "carga"! Reduzca su consumo de electricidad, sobre todo de 8 a 11,30 y durante las últimas horas de la tarde.

CADE

COMPAÑIA ARGENTINA DE ELECTRICIDAD S. A.

1950 AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

Seguros de vida en vigor.

$ 995.831.148 m/l.

Reservas Técnicas.

$ 129.517.282 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923.

$ 190.948.235 m/l.

CRISTALERIAS

MAYBOGLAS

Socio de la Unión Industrial Argentina

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL $ 1.000.000 m/n

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

ARIENTI y MAISTERRA

Soc. de Resp. Ltda. - Capital m$n 1.600.000

EMPRESA CONSTRUCTORA

CAÑOS DE HORMIGON

Av. VELEZ SARSFIELD 1851 - T. A. (21) 0075 - BUENOS AIRES

S. A. TALLERES METALURGICOS SAN MARTIN

Tamet

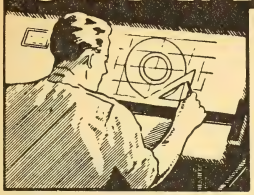
INDUSTRIA ARGENTINA

POTENTE EXPRESION DE NOBLE INDUSTRIA QUE, DESDE HACE 65 AÑOS, COLABORA CON SU PRODUCCION AL CRECIENTE DESARROLLO INDUSTRIAL DEL PAIS, BRINDANDOLE CONSTANTEMENTE LAS SIGUIENTES ESPECIALIDADES:

ALAMBRES EN GENERAL
BULONES Y AFINES
CAÑOS DE FUNDICION CENTRIFUGADOS
ARTEFACTOS SANITARIOS DE FUNDICION ESMALTADOS
HIERROS EN GENERAL
CLAVOS Y AFINES
CONSTRUCCIONES METALICAS
COCINAS ECONOMICAS
CALDERAS, RADIADORES Y ESTUFAS PARA CALEFACCION
TAMBORES METALICOS
FUNDICION DE HIERRO
CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES
MECANICA ESPECIAL
FUNDICION Y LAMINACION DE ACERO
etc. etc.

"PRODUCTOS DE FUNDICION Y ACERO DE LA MAS ALTA CALIDAD"

COPIAS DE PLANOS



PAPELES Y TELAS
TRANSPARENTES
Material para dibujo

A. & M. CASASCO Y CIA

Central: CORDOBA 1836 · Suc. RIVADAVIA 589 Bs. As. Rosario RIOJA 867

LIMA 461 — ALSINA 434

TALLERES
GRAFICOS

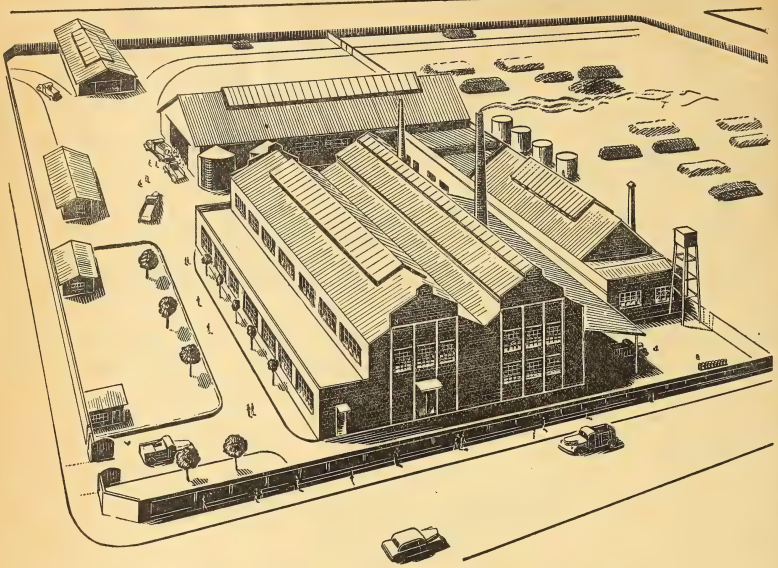
"TOMAS PALUMBO"

VIUDA DE PALUMBO E HIJOS

LA MADRID 311-325
21 - 1733 - Bs. AIRES

DISPONIBLE

DESDE 1931 CALIDADES Y EXISTENCIAS TRADICIONALMENTE SEGURAS



GRANDES FABRICAS DE:

DETERGENTES

EMULSIONANTES, HUMECTANTES Y AFINES PARA LAS INDUSTRIAS QUÍMICAS, TEXTILES, DEL CURTIDO, DE PINTURAS, COSMÉTICAS, FARMACÉUTICAS, ETC. ALCOHOLES GRASOS, ALCOHOL CETÍLICO, ALCOHOL OLEICO, ALCOHOLES GRASOS SULFONADOS (« ANDINIX »). ALQUIL - ARIL - SULFONATOS (« ALCOIL »). ACEITES EMULSIONABLES (« OLEAL »). JABÓN PURO ANHIDRO (« FRANCVAL »). EMULSIONANTES (« LANIX » Y « FRANQUINOL »). SUAVIZANTES (« SUVASIL »), ETC.

FrancVal José Franchini Ltda.

CAPITAL $ 450.000

CARABELAS 2398 - AVELLANEDA - T. E. 22-4015

Sociedad Científica Argentina

FUNDADA EN 1872

Av. SANTA FE 1145 BUENOS AIRES T. E. 41 - 1406

VISITE SU

BIBLIOTECA PUBLICA

Horario:

Lunes a viernes 16 a 20 - sábado 9 a 12

47.400 volúmenes ● 1.600 colecciones de revistas ● 13.860 folletos

✦ ✦

"ANALES de la SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA"

Editado desde 1876,
ha llegado al tomo CXLIX
Suscripción anual $ 60 m/n.

Seminario Matemático "Dr. CLARO C. DASSEN"
Seminario "Dr. FRANCISCO P. MORENO"

BECAS ORDINARIAS

Para el fomento de la investigación científica y técnica.

BECA "Ing. TORCUATO DI TELLA"

Para el fomento de los conocimientos técnico-científicos relacionados con la industria Electro-mecánica y Metalúrgica

---

Ciclos de Conferencias científicas y de carácter general

La SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA está empeñada en la obra de divulgar e intensificar los conocimientos científicos y técnicos

COOPERE.

VILLA TONIC

DE

AGUA MINERAL

Villavicencio

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: ALBERTO G. URCELAY

TOMO CLI

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1951

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: ALBERTO G. URCELAY

Smithsonian Institution
MAR 28 1951
U.S. National Museum

ENERO 1951 — ENTREGA I — TOMO CLI

SUMARIO

Pág.

EL 75º ANIVERSARIO DE « ANALES » 3

EZIO EMILIANI. — Aprovechamiento industrial del sorgo azucarado 8

FIDEL A. ALSINA. — Acciones ponderomotrices entre corrientes paralelas . 25

P. NEGRONI y J. M. PRADO. — Alergia e inmunidad en la esporotricosis experimental 32

JOSÉ LUIS MINOPRIO. — Fenómenos de similitud existentes entre *Tolypeutes matacos* Desm. y *Chlamyphorus truncatus* Harlan 43

REVISTA DE REVISTAS 49

BIBLIOGRAFÍA. — Por Jorge L. Kraglievich y Roque Segura 51

NOTICIARIO 55

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1951

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1950-1951)

Presidente ..... Ingeniero Doctor **Eduardo M. Huergo**
Vicepresidente 1º ..... Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vicepresidente 2º ..... Doctor **Eduardo Braun-Menéndez**
Secretario de actas ..... Doctor **Antonio Casaceberta**
Secretario de correspondencia. Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero ..... Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario ..... Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**

Vocales .....
Ingeniero **Luis M. Ygartúa**
Doctor **Venancio Deulofeu**
Ingeniero **José S. Gandolfo**
Ingeniero **Ludovico Ivanissevich**
Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz**
Ingeniero **Gaston Wunenburger**
Doctor **Andrés López García**
Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**
Doctor **Alberto González Domínguez**

Suplentes .....
Ingeniero **Ignacio Raver**
Doctor **David J. Spinetto**
Ingeniero **Silvio J. Arnaudo**
Doctor **Elías A. De Cesare**
Ingeniero **Armando L. De Fina**
Ingeniero **Juan Esperne**

Revisores de balances anuales
Arquitecto **Carlos E. Géneau**
Ingeniero **Pedro Mendiondo**

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

EL 75º ANIVERSARIO DE « ANALES »

En una de las primeras páginas del tomo I de « Anales » se lee lo siguiente:

« Este es el último documento relativo a la fundación de la Sociedad [1].

« Desde 1872 hasta la fecha se ha trabajado asiduamente por la organización definitiva del sistema de trabajo de la institución.

« Reglamentadas las sesiones ordinarias que se celebran puntualmente y con una numerosa concurrencia, establecida una biblioteca que aumenta rápidamente, iniciada la formación de un museo científico industrial, inaugurada con éxito una importante serie de exploraciones en el interés de la ciencia y de la Sociedad, sólo se hacía sentir más vivamente la necesidad de publicar estos « Anales », para infundir nuevo impulso y más vigor a la actividad de los ilustrados socios.

« Ha llegado el momento deseado de realizar esta última aspiración.

« Al aceptar el puesto que nos ha sido confiado por muestros distingidos colegas, hemos hecho el propósito de ser infatigables en el cumplimiento de nuestros deberes.

« Esperamos, sin embargo, para alcanzar el mayor éxito posible, la generosa y decidida protección de nuestros consocios y del ilustrado público.

« Buenos Aires, Enero 1º de 1876. — *La Comisión Redactora* ».

Esta Comisión estaba constituída por el presidente, Pedro Pico; el secretario, Estanislao S. Zeballos, y los vocales Guillermo Villanueva, Pedro N. Arata y Juan J. J. Kyle. Todos hombres que tenían ya público prestigio o lo tendrían poco después.

(1) Se refiere a la transcripción del acta de la 4ª reunión extraordinaria que se realizó el 28/7/72 y en la cual quedó designada, con Luis A. Huergo como presidente, la primera Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina.

MAR 2 3 1951

Queda dicho, pues, que « Anales » ha alcanzado su 75º aniversario el 1º de enero de 1951.

Al 31 de diciembre de 1950 la publicación consta de 150 tomos (uno por cada semestre) con un total de 50.000 páginas dedicadas a servir el objeto que de acuerdo a sus « bases » persigue la Sociedad Científica Argentina: « fomentar el desarrollo de las ciencias en general y sus aplicaciones a las artes, a las industrias y a las necesidades de la vida social ».

Con los títulos de presidentes de la comisión redactora desde 1876 hasta 1898 y de directores desde 1899 hasta 1950, han actuado al frente de « Anales » los siguientes socios de la Sociedad (2):

Pedro Pico	1|1|76 - 31|12|77	En total	2 años
Guillermo White	1|1|78 - 31|12|78; 1|1|84 - 31|12|85; 1|7|87 - 31|12|87	» »	3 » ½
Luis A. Huergo	1|1|79 - 31|12|79; 1|1|82 - 31|12|82	» »	2 »
Valentín Balbín	1|1|80 - 31|12|80; 1|1|88 - 31|12|89	» »	3 »
Carlos Berg	1|1|81 - 31|12|81; 1|1|83 - 31|12|83	» »	2 »
Luis A. Viglione	1|1|86 - 31|12|86	» »	1 »
Estanislao S. Zeballos	1|1|87 - 30|6|87	» »	6 meses
Carlos M. Morales	1|1|90 - 31|12|91; 1|1|96 - 31|12|96	» »	3 años
Eduardo Aguirre	1|1|92 - 31|12|92; 1|1|00 - 31|12|01	» »	3 »
Jorge Duclout	1|1|93 - 30|6|93	» »	6 meses
Carlos Bunge	1|7|93 - 30|6|94	» »	1 año
Miguel Iturbe	1|7|94 - 30|6|95	» »	1 »
Angel Gallardo	1|1|97 - 31|12|97; 1|1|99 - 31|12|99	» »	2 »
Domingo Noceti	1|1|98 - 31|12|98	» »	1 »
Félix Outes	1|1|02 - 31|12|02	» »	1 »
Santiago E. Barabino	1|7|03 - 30|6|13	» »	10 »
Horacio Damianovich	1|7|13 - 31|12|18	» »	5 » ½
Eduardo Carette	1|1|19 - 31|12|20	» »	2 »
Julio R. Castiñeiras	1|1|21 - 30|6|27	» »	6 » ½
Claro C. Dassen	1|7|27 - 31|12|33	» »	6 » ½
Emilio Rebuelto	1|1|34 - 26|9|50	» »	16 » ¾
Alberto Urcelay	1|10|50 - 31|12|50 y continúa	» »	3 meses

Los expresidentes y exdirectores cuyos nombres acabamos de recordar se labraron en nuestro país sólidas reputaciones en el ejercicio de sus profesiones, en la funcin pública, en la ciencia, en la

(2) Durante el segundo semestre de 1895 y el primero de 1903 no hubo presidente ni director. La Junta Directiva atendió directamente la publicación de « Anales ».

industria, en la docencia, y en varios casos esas reputaciones trascendieron con brillo al exterior; a su paso por « Anales » cada uno de ellos dejó en la publicación la huella de su competencia y su labor y forjó allí un eslabón más de la cadena de sus méritos. Justo es en esta oportunidad propicia a las recordaciones, rendirles homenaje, y así lo hacemos en la persona del único que puede leer estas líneas: el doctor Horacio Damianovich. Todos los demás han fallecido.

No podemos olvidar a los secretarios de redacción ya que también a ellos se debe buena parte de los éxitos de « Anales ». Desde 1876 hasta 1898 y en 1919 y 1920, la secretaría de redacción estuvo atendida por una persona; desde 1899 hasta 1907 hubo dos secretarios. Varios de los secretarios fueron después presidentes de la comisión redactora o directores y por lo tanto sus nombres ya han sido mencionados. Los demás secretarios fueron, en orden cronológico: Félix Amoretti, Eduardo E. Clerice, Pastor del Valle, C. D. Duncan, Ponciano López Saubidet, Alberto Correas, Luis Saralegui, Eduardo Castex, Marcial Candioti, Horacio Pereira, José Pelizza, Armando Romero, Emilio Schickendantz, José J. Girado, Sebastián Ghigliazza, Alfredo Orfila, Eduardo Latzina, Carlos Lagos García, Alejandro Foster, Cristóbal M. Hicken, Luis María Torres, Eugenio Sarrabayrouse, Nicolás Besio Moreno, Julio J. Gatti, Pablo Pizzurno, Eduardo A. Holmberg y Carlos Lizer. La mayoría de ellos han fallecido.

Mientras hubo comisiones redactoras, ellas estaban integradas por tres vocales además del presidente y del secretario. Con el régimen de directores también hubo en ciertos períodos un cuerpo de redactores. Es indudable que los vocales y redactores han aportado también contribuciones de importancia para el buen cumplimiento del objeto de « Anales » y en tal concepto les dedicamos una agradecida recordación. Citar sus nombres sería demasiado largo y por ello no lo haremos; pero hacemos presente que en buen número aparecerán nombrados al mencionar parte de los autores cuyos trabajos han sido publicados en « Anales ».

Antes de ocuparnos de los autores deseamos destacar la prolongadísima labor que realizaron algunos de los directores. En primer término cabe citar al último de los exdirectores, a Emilio Rebuelto, al politécnico que hace poco rindiera su vida y nos dejara consternados cuando alcanzaba los 16 años y 9 meses de actuación brillante al frente de « Anales ». Corresponde mencionar en seguida a Santiago E. Barabino, director durante 10 años y asociado que no co-

noció la fatiga cuando se trataba de servir a la Sociedad. Julio R. Castiñeiras, Claro C. Dassen y Horacio Damianovich, directores durante 6 años y 6 meses, 6 años y 6 meses y 5 años y 6 meses, respectivamente, distinguidísimos universitarios y estudiosos los tres, completan la nómina de los que por mayor tiempo desempeñaron la pesada tarea.

Muy larga es la lista de las personas cuyos trabajos han aparecido publicados en « Anales ». Imposible sería publicar los nombres de todas en esta oportunidad atento el espacio limitado de que disponemos. Deseamos, sin embargo, recordar a algunos de estos colaboradores que tan fundamentalmente han contribuído a dar categoría a la publicación y en consecuencia mencionaremos los nombres de los autores asiduos que ya han desaparecido y de otros que viven aún, pero alejados de la actividad. He aquí la nómina:

Félix Aguilar, Eduardo Aguirre, Agustín Alvarez, J. B. Ambrosetti, Carlos Ameghino, Florentino Ameghino, J. Aramburo, Pedro N. Arata, Germán Avé Lallemant, Manuel Bahía, Valentín Balbín, Santiago E. Barahino, Carlos Berg, Francisco Beuf, Juan Bialet Massé, Federico Birabén, L. Brackebusch, Carlos Bruch, Carlos Bunge, Germán Burmeister, Marcial Candioti, Julio R. Castiñeiras, Vicente Castro, José S. Corti, Emilio Daireaux, Claro C. Dassen, M. R. Doello Jurado, Jorge Duclout, Mauricio Durrieu, Carlos Echagüe, Julio B. Figueroa, Ignacio Firmat, Angel Gallardo, Juan W. Gez, Sebastián Ghigliazza, Eugenio Giacomelli, C. Giagnoni, B. A. Gould, Federico Haft, Cristóbal Hicken, Eduardo L. Holmberg, Eduardo Huergo, Luis A. Huergo, Walter Knoche, Lucas Kraglievich, Otto Krause, Juan J. J. Kyle, Narciso Laclau, Samuel Lafone Quevedo, Eduardo Latzina, Enrique Latzina, Juan Martín Leguizamón, Martiniano Leguizamón, Robert Lehmnn Nitsche, H. M. Levylier, J. Lignières, Miguel Lillo, Enrique Linch Arribálzaga, Félix Linch Arribálzaga, Ramón Lista, Ramón Loyarte, Arturo M. Lugones, Leopoldo Lugones, Juan Llerena, P. Magne de la Croix, Emilio Mallol, Guillermo Marconi, Roberto Martínez, Carlos F. Melo, Víctor Mercante, Agustín Mercau, Camilo Meyer, Bartolomé Mitre (General), Carlos M. Morales, Evaristo V. Moreno, Francisco P. Moreno, Jorge Newbery, Otto Nordeuskjold, Félix F. Outes, Emilio Palacio, Luciano P. J. Palet, Domingo Parodi, Angel Pérez, Pedro Pico, Horacio Piñero, Juan Pirovano, Pablo Pizzurno, Juan J. Puiggari, M. Puiggari, Adán Quiroga, Atanasio Quiroga, Guillermo Rawson, Emi-

lio Rebuelto, Emilio Rosetti, Carlos Sagastume, Federico Schickendantz, Alberto Schneidewind, Fernando Segovia, Domingo Selva, Alfredo Seurot, Carlos Spegazzini, Arnaldo Speluzzi, Carlos Stegman, Eduardo Sulages, H. Tiede, Juan Valentín, Luis A. Viglione, Roberto Wernicke y Estanislao S. Zeballos.

Mucho es lo que en los más diversos ramos del saber humano han representado estos nombres, en la República Argentina y en algunos países extranjeros, durante los últimos tres cuartos de siglo. Por intermedio de « Anales », aquellas personas, ilustres o versadas en las materias que desarrollaron en sus páginas, difundieron en el país y en los centros de estudio de casi todo el mundo, sus ideas, el resultado de sus investigaciones o experiencia, el interrogante de los problemas que plantearon. Ellas, a justo título, se han hecho acreedoras a la veneración con que reproducimos sus nombres.

Con respecto a la circulación de « Anales » por la mayor parte del mundo, a que acabamos de aludir, creemos interesante nombrar los países extranjeros a los cuales ha llegado la publicación en 1950, por suscripción o canje. Son estos: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Bolivia, Brasil, Bulgaria, Canadá, Colombia, Costa Rica, Cuba, Checoeslovaquia, Chile, China, Dinamarca, Dominicana (Rep.), Ecuador, Egipto, España, Estados Unidos de N. A., Filipinas, Finlandia, Francia, Guatemala, Holanda, Hungría, India, Inglaterra, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Marruecos, México, Noruega, Nueva Zelandia, Paraguay, Perú, Polonia, Portugal, Puerto Rico, Rumania, Sud Africa, Suecia, Suiza, Túnez, U. R. S. S., Uruguay, Venezuela.

Terminaremos. « Anales » constituye una parte importante de las actividades de la Sociedad y durante setenta y cinco años ha cumplido cabalmente tal función. La cuidadosa atención que le han dedicado las sucesivas Juntas Directivas de la institución; la cantidad y calidad del contenido de sus páginas; el renombre, en ambientes intelectuales y profesionales, de sus expresidentes de redacción y exdirectores y de la gran mayoría de los autores de los trabajos publicados; el interés y actualidad de los temas tratados; la amplitud de su circulación; el efecto, en suma, de tantos factores convergentes, han hecho de la publicación un órgano que honra a la Sociedad Científica Argentina y a nuestro país. Que en el futuro siga el mismo derrotero son los deseos de todos.

APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DEL SORGO AZUCARADO (*)

POR

EZIO EMILIANI

Señores:

En la reunión en la cual ahora tengo el honor de hablar, quiero dar una idea general sobre las posibilidades del sorgo azucarado; esta planta ya se cultiva en la Argentina para producir forrajes, sin embargo puede ser aprovechada también industrialmente: en primer lugar para la produeción de alcohol.

En el breve lapso de una conferencia se puede hablar sólo superficialmente, pero si alguno está interesado en modo especial me pongo con mucho gusto a su disposición si puede ser útil la experiencia que tuve la oportunidad de adquirir en Italia durante muchos años.

Empecé a ocuparme del sorgo en 1936, junto al doctor E. Parisi, decano, en aquel entonces, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Milán. El doctor Parisi, fallecido durante la última guerra, tiene el mérito principal de haber fomentado la cultivación del sorgo. En 1936 y en los años sucesivos, Italia necesitaba mucho alcohol ya que las autoridades resolvieron mezclarlo a la nafta y emplearlo también en la fabricación del caucho sintético. Por eso las Universidades, los Institutos de Investigaciones, las industrias, etc., estudiaban las posibilidades del país para aumentar la producción de alcohol.

Entre las distintas plantas azucaradas examinadas en el campo experimental de la Facultad de Agronomía, llamó la atención el

(*) Comunicación presentada en las Primeras Sesiones Científicas Argentinas (Setiembre, 1950), organizadas por la Sociedad Científica Argentina y la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

sorgo azucarado que en aquella época era una planta prácticamente desconocida. La cantidad de azúcar y de semillas obtenidas por hectárea nos entusiasmó, ya que creíamos haber descubierto las posibilidades industriales del sorgo.

Pero cuando hicimos un estudio bibliográfico nos dimos cuenta con asombro que en el siglo pasado en Italia se cultivaba bastante; hasta existían pequeños ingenios para la obtención del azúcar. Así que nuestro ..... descubrimiento ya estaba hecho hace tiempo. Pero nos preguntamos: ¿Por qué en el otro siglo se cultivaba esta planta y después ha sido totalmente abandonada y desde luego olvidada? La razón es muy sencilla.

Como es conocido, hasta el siglo pasado Europa importaba el azúcar de los países en donde se desarrollaba la caña de azúcar, a pesar que Margraff en 1747 había comunicado a la Academia de Ciencias de Berlín, que se podía extraer de la raíz de la remolacha dulce un azúcar igual al de la caña.

La remolacha ha sido tomada en cuenta solamente en el año 1811, es decir cuando en Europa no entraba azúcar por el bloqueo continental. En aquella ocasión, Napoleón, para suplir la falta de azúcar, instituyó premios para fomentar el cultivo de la remolacha. Surgieron así ingenios, los cuales, sin embargo, se encontraron en crisis cuando terminó el bloqueo y volvió el azúcar de caña. La remolacha dulce se difundió sólo a fin del 1800; es decir un siglo y medio después de las investigaciones de Margraff, gracias a la selección, que logró raíces con el 16-18 % de azúcar (en la época de Margraff contenían sólo el 6 %) y sobre todo gracias a la protecciin aduanera que todos los estados europeos acordaron a la nueva industria.

En Italia se inició el cultivo industrial de la remolacha entre 1870 y 1900. En esta época se cultivaba también el sorgo y había pequeños ingenios para la extracción del azúcar. Sin embargo, la extracción de la sacarosa del sorgo tiene varios inconvenientes, porque esta planta no contiene sólo sacarosa sino también glucosa y fructosa; por eso en los líquidos defecados y concentrados, sólo 2/3 de los azúcares totales son sacarosa. En esta condición la cristalización exige muchos días y los rendimientos son escasos: dos inconvenientes industrialmente muy serios. En cambio, como se sabe, en la remolacha y en la caña de azúcar, prácticamente hay sólo sacarosa y por eso se obtiene la cristalización ya en la última fase de la concentración.

Las ventajas de la remolacha en la fabricación de la sacarosa son tan grandes que el sorgo fué abandonado y muy pronto se perdió hasta el recuerdo.

Aquí está el porqué en 1936 el sorgo fuese en Italia una planta casi desconocida.

Sin embargo, para nosotros el problema era distinto porque no queríamos utilizar el sorgo por producir azúcar, sino alcohol, y en este caso, evidentemente, poco importa que los azúcares sean sacarosa, glucosa o fructosa, porque los tres son fermentados igualmente bien por la levadura.

Fig. 1.

Pero antes de hablar de las ventajas del sorgo, quiero dar algunas informaciones de carácter general sobre esta planta.

El sorgo, no el sorgo azucarado sino el género botánico sorgum, está muy difundido en el mundo. Las distintas variedades de sorgo son cultivadas con el objeto de producir semilla utilizada para la

alimentación humana o de los animales; otras para producir forrajes; otras para la fabricación de un utensilio tan modesto como útil, la escoba; otras variedades son espontáneas y constituyen una plaga, y por último tenemos también variedades azucaradas.

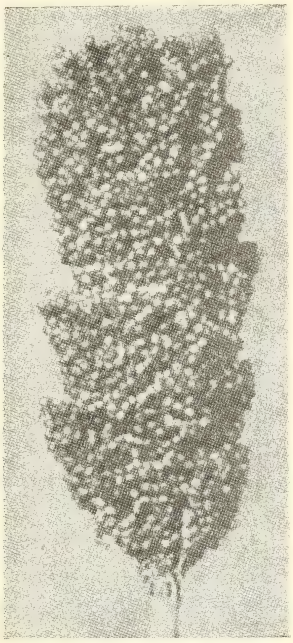


Fig. 2.

El sorgo para semilla es cultivado desde la antigüedad en Africa (en donde se llama Kefir, Durra, etc.) y en algunas zonas de Asia (Kaoliang).

En estas regiones la semilla de sorgo constituye la base de la alimentación humana y tiene la misma importancia que el trigo en América o el arroz en Asia Oriental. En estos últimos años en los Estados Unidos han sido seleccionadas variedades (Milo maize, Fe-

terita, Wheat durra, etc.) que dan una cantidad de semillas mayor que el maíz.

Como forraje el sorgo se cultiva en todas partes, también aquí en la Argentina, pero especialmente en la parte sur de los Estados Unidos, en donde este cultivo ocupa millones de hectáreas. Como forraje se utilizan distintas variedades, a menudo azucaradas.

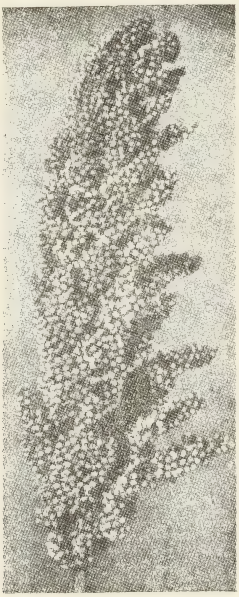


Fig. 3.

El sorgo que ahora nos interesa se distingue especialmente por tener el tallo lleno de zumo azucarado. Se cultiva como el maíz y se desarrolla bien en donde él se desarrolla; sin embargo, es característica su excepcional resistencia a la sequía.

Ha sido demostrado que el agua transpirada por el sorgo es la mitad de la transpirada por el maíz; por lo tanto es utilísimo para las regiones áridas ya que durante el período de sequía se pone

como en letargo, la transpiración y las otras actividades vitales casi se detienen, pero no se muere como las otras plantas: puede esperar y a la primera lluvia se desarrolla en forma extraordinaria.

Fig. 4.

Los sorgos azucarados, según el tiempo que emplean para llevar a maduración las semillas, se dividen en precoces, de media precocidad y tardíos. Los primeros terminan su ciclo vegetativo en 90-

100 días; los segundos en 120, y los tardíos en 150. La regla según la cual la producción total es directamente proporcional a la duración del ciclo vegetativo, tiene valor también para el sorgo.

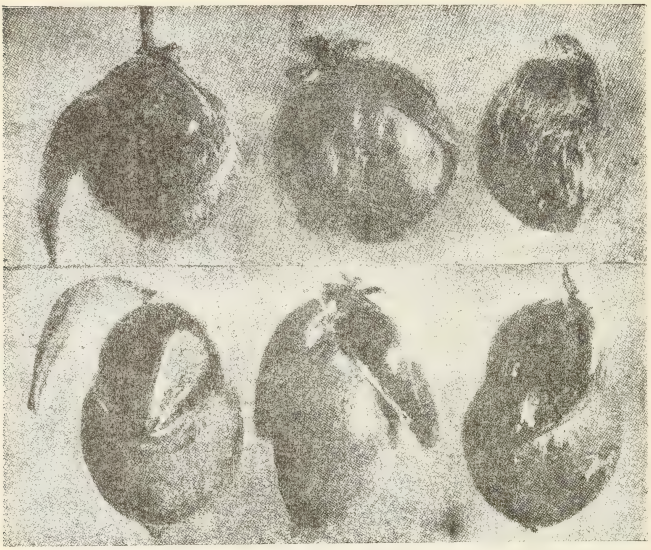


Fig. 5. — Espiguillas fértiles; a la derecha se notan también espiguillas estériles.

El tallo del sorgo tiene la forma de una caña dividida en nudos y entrenudos; de cada nudo se origina una hoja formada por una vaina y un limbo; la vaina abraza el entrenudo y puede llegar, según la variedad, al nudo superior. Las hojas —que constituyen un óptimo forraje para el ganado (*)— se pueden sacar antes o después de cortar la caña; en el último caso esta operación se efectúa en la destilería.

(*) En las primeras fases de desarrollo el sorgo contiene un glucósido cianogenético que luego desaparece. Por eso es peligroso emplear plantas jóvenes como forraje; en cambio no hay ningún peligro con las plantas maduras. De una hectárea de sorgo azucarado se obtiene un promedio de cien quintales de hojas.

El ultimo entrenudo lleva una mazorza (Fig. 1) formada por un eje principal, ramas primarias y secundarias. De la longitud de las ramas depende la forma de la mazorca, que puede ser compacta (Fig. 2), semicompacta (Fig. 3) o floja (Fig. 4).

Las ramas secundarias llevan espiguillas fértiles y estériles (Fig. 5); las espiguillas fértiles contienen las semillas.

En las mazorcas encontramos los caracteres más útiles para la identificación de las variedades. Utiles también para la selección de las cepas o razas fisiológicas más azucaradas, especialmente cuando se encuentra una correlación entre estos caracteres morfológicos y la riqueza en azúcar del tallo. Pueden servir, además de la forma de la mazorca, la forma de las espiguillas, de las semillas, de las glumas; presencia o ausencia de arista, de pelos; tamaño relativo entre espiguillas fértiles y estériles, entre semillas y glumas, etc.

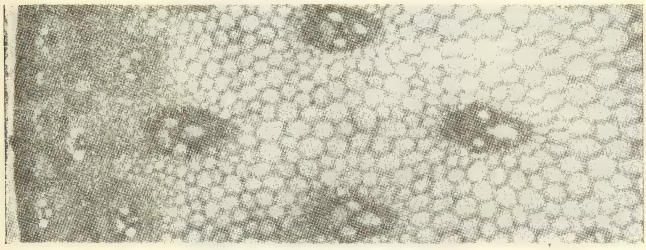


Fig. 6. — Corte transversal.

El tallo o caño está constituído (Figs. 6 y 7) en la parte exterior por al corteza y en la parte interior por un parénquima, llamado médula, cuyas gruesas células están llenas de zumo azucarado. Los vasos leñosos y liberianos (haces fibrovasculares) se encuentran esparcidos en el parénquima: muchos y pequeños hacia la corteza, raros y más gruesos hacia el centro. Las células de la médula son redondeadas y con paredes finas; en cambio las células de los haces fibrovasculares y de la corteza son alargadas y con paredes gruesas.

Para la extracción del jugo las cañas son exprimidas con trapiches. El jugo apenas exprimido tiene en suspensión gránulos de almidón (cerca del 1 %) que se depositan rápidamente dejándolo en reposo. Los azúcares están constituídos por sacarosa, glucosa y fructosa; la cantidad total varía entre 12 y 20 %, sin embargo, en

las variedades seleccionadas se tiene una mayor uniformidad, es decir 16-18 % .

Antes de la aparición de la mazorca el azúcar en la caña es escaso; pero, después de esta fase, la actividad de la planta es dedicada a la acumulación de almidón en las semillas y de azúcar en el tallo; la maduración de la semilla coincide con el máximo contenido de azúcar en la caña. Es decir que el sorgo se comporta en modo distinto de la mayoría de las otras plantas (trigo, arroz, etc.) en las cuales durante la maduración, los azúcares, sustancias nitrogenadas, sales, etc., migran a las semillas y en el tallo prácticamente quedan sólo las paredes celulares, es decir la paja. Este comportamiento diferente del sorgo azucarado es muy importante, porque se obtienen al mismo tiempo dos productos: azúcar en la caña y semilla en la mazorca.

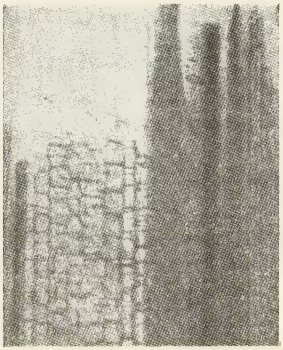


Fig. 7. — Corte longitudinal.

Durante el período de maduración de la mazorca tienen lugar también variaciones cualitativas en los azúcares. En efecto, en un primer tiempo predominan los azúcares reductores mientras que en las últimas fases aumenta mucho la sacarosa. El aumento de la sacarosa coincide con la disminución de la invertasa, la cual desaparece completamente en la caña madura.

Interesante es la distribución de los azúcares en los distintos entrenudos (*). Como se ve en la tabla 1 y en el gráfico, la parte

(*) En esta experiencia han sido elegidas plantas formadas por 10 entrenudos. El primero es el que lleva las raíces y el décimo la mazorca.

TABLA I

Entrenudos	Azúcares reductores calculados como invertido	Glucosa	Fructosa	Sacarosa	Azúcar total calculado como invertido
1°	4,1	2,98	1,12	1,62	5,8
2°	4,7	2,93	1,77	5,41	10,4
3°	4,6	2,73	1,87	8,17	13,2
4°	4,2	2,52	1,68	10,64	15,4
5°	4,2	2,61	1,59	11,49	16,3
6°	3,5	2,29	1,12	12,35	16,5
7°	3,4	2,19	1,21	12,06	16,1
8°	4,4	2,35	2,05	10,07	15,0
9°	6,0	3,11	2,89	6,46	12,8
10°	9,3	4,73	4,57	1,24	11,0

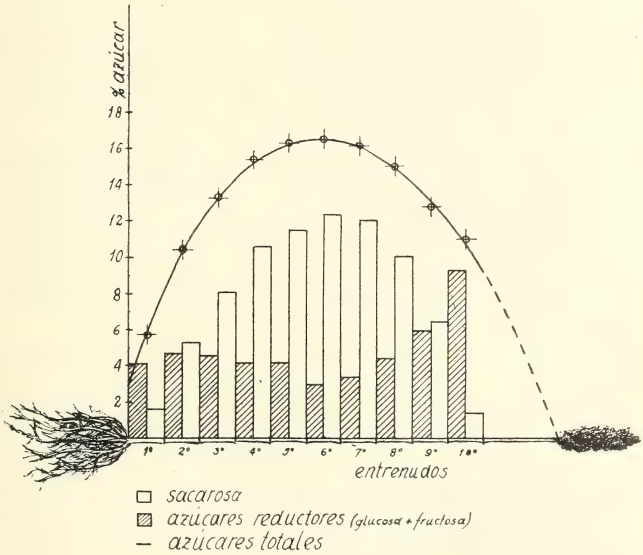


GRÁFICO.

central de la caña es la más azucarada y además en esta parte se encuentra el máximo de sacarosa y el mínimo de azúcares reductores (**); al contrario las dos extremidades contienen menos azúcar, constituído principalmente por azúcares reductores. La menor cantidad de azúcar en la base y en la extremidad de la caña es debida probablemente a la mayor migración en la raíz y en la mazorca. En la tabla se nota también que los azúcares reductores no están en cantidades iguales, sino que la glucosa, especialmente en los primeros entrenudos, es más abundante que la fructosa.

Además del almidón y de los azúcares, el jugo contiene también pequeñas cantidades de sustancias pécticas (0,2-0,5 gr por litro) y una « goma » (0,5-1 % jugo, constituída principalmente por glucosa y xilosa) la cual no precipita con los medios industriales de defecación del jugo y por esto contribuye a obstaculizar la cristalización de la sacarosa.

De las otras sustancias contenidas en el jugo, tienen importancia respecto a la fermentación alcohólica los compuestos nitrogenados y los constituyentes inorgánicos (*). La cantidad de estas sustancias es prácticamente igual a la del jugo de difusión de la remolacha dulce y otros jugos azucarados vegetales, especialmente por lo que se refiere al nitrógeno amoniacal y amídico que son más fácilmente asimilados por la levadura.

El jugo de sorgo fermenta bien sin ningún inconveniente y con rendimientos normales; lo que ha sido demostrado no sólo en laboratorios sino industrialmente (Italia) en muchas destilerías, dos de las cuales han sido construídas a propósito para la utilización del sorgo azucarado. Como en el caso de la remolacha y de otras plan-

(**) En valor absoluto esta diferencia es aun mayor ya que los entrenudos centrales, siendo más desarrollados, pesan más que los otros.

(*) El jugo de sorgo tiene el 0,108 % de N total
0,050 % » » proteico
0,025 % » » amínico
0,014 % » » amídico
0,012 % » » básico
0,006 % » » amoniacal

0,6 % de ceniza constituída por K_2O, 36,0 %; Na_2O, 2,3 %; CaO, 16,0 %; MgO, 13,1 %; P_2O_5, 14,8 %; SO_3, 8,1 %; Cl, 4,7 %. Entre los compuestos nitrogenados ha sido identificada la asparagina (0,1 %). Entre los ácidos: ácido cítrico y málico. Están también presentes pequeñas cantidades de tanino catequínico y de otras sustancias de naturaleza fenólica.

tas, conviene agregar en la fermentación rápida de tipo industrial pequeñas cantidades de fosfato de amonio.

Después de la extracción del jugo queda el bagazo (**), que cuando está seco representa poco más del 10 % de la caña.

El bagazo puede ser utilizado en al misma destilería como combustible (*); sin embargo, es suficiente el 50-60 % para proporcionar toda la energía que necesita la fábrica.

Este material constituye también una materia prima para la extracción de la celulosa. Respecto a los subproductos agrícolas, presenta la ventaja de estar ya acumulado, mientras que los residuos agrícolas tienen la dificultad de la recolección y del transporte. Con los procesos industriales comunes se obtiene el 40-50 % de celulosa para papel o el 20-25 % de celulosa denominada « noble », es decir con 92 % del alfa celulosa, y por eso apta para la industria de rayón.

También con los métodos de la « doble cocción » se obtiene una buena celulosa. Estos métodos, que se basan en una primera cocción ácida y una segunda alcalina, han sido propuestos para facilitar el aprovechamiento de los residuos agrícolas, puesto que se obtiene celulosa (por ejemplo de la paja) con instalaciones sencillas, sin autoclave. Sin embargo, no usando el autoclave, con materiales tan voluminosos el gasto de reactivos es elevado. En cambio, si en lugar de hacer el primer tratamiento con ácido, se opera en autoclave a 6 atmósferas con agua sola, los tejidos del bagazo se deshacen y es posible separar las células redondeadas de la médula (Fig. 8), que dan una celulosa no buena, de las células fibrosas de la corteza y de los ejes fibrovasculares (Fig. 9); además con este tratamiento se obtiene una hidrólisis parcial y una fuerte solubilización de las hemicelulosas, de modo que la parte fibrosa separada

(**) Composición del bagazo: humedad, 10 %; ceniza, 3,5 %; proteína bruta, 2,5 %; sustancias pécticas, 0,3 %; sustancias solubles en éter (ceras), 2,7 %; pentosanos, 28,4 %; lignina, 10,2 %; celulosa, 46 %. El constituyente principal de la ceniza es la sílice, 66,3 %; además P_2O_5, 2,6 %; Cl, 0,7 %; MgO, 4,2 %; CaO, 17,7 %; SO_4, 1,2 %. Los pentosanos (hemicelulosas) están constituídos principalmente por xilosa (73 %), arabinosa (10 %) y pequeñas cantidades de ácido glucurónico.

(*) Poder calorífico del bagazo seco 3800 calorías
» » » » con 30 % de humedad 2700 »
» » » » » 40 % » » 2200 »
» » » » » 50 % » » 1800 »

contiene sólo el 9-10 % de pentosanos. Tratando este material fibroso (que se ha reducido a la mitad del bagazo original) una segunda vez en autoclave con soda cáustica al 2 %, se obtiene después del lavado y blanqueo celulosa con más del 92 % del alfacelulosa y con menos del 3 % de pentosanos (rendimiento 25 % del bagazo original).

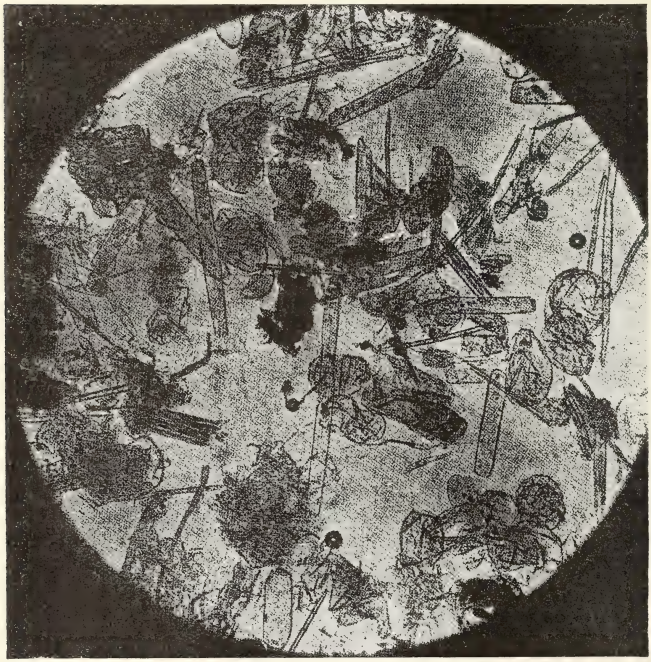


Fig. 8.

El bagazo puede ser empleado también para producir furfural (rendimiento 8 %), materiales aislantes, etc.

Otro producto interesante del sorgo son las semillas, tal vez más interesante que la caña. La composición de la semilla es más o menos igual que la de otros cereales y por lo tanto tienen el mismo

poder nutritivo y las mismas utilizaciones industriales de las otras semillas amiláceas.

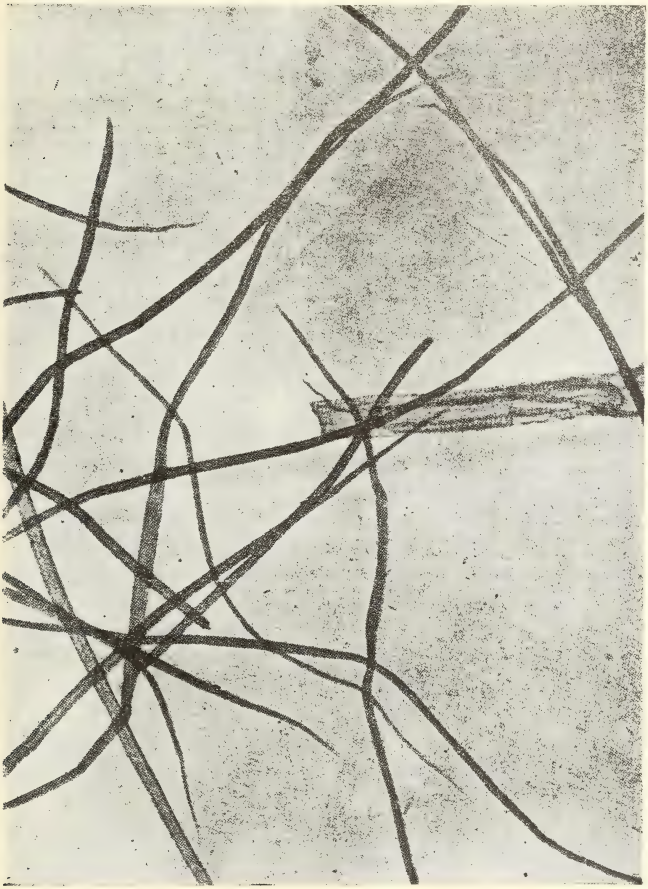


Fig. 9.

Las semillas pueden ser empleadas en la alimentación de los animales y en la humana. En este último caso, después de la separación del cascabillo, las semillas son blanqueadas con las mismas máquinas usadas para el arroz; se obtienen granos más o menos esféricos, blancos y duros que se utilizan en la misma forma que el arroz. Los granos blanqueados pueden ser molidos en harina o utilizados para la obtención de almidón, dextrinas, etc.

TABLA II

Comparación de la harina de sorgo con la harina de otros cereales

	Sorgo azucarado	Trigo	Maíz	Arroz	Centeno	Cebada	Avena
	% harina seca						
Sustancias extractivas no nitrogenadas	78,0	77,7	79,5	86,9	80,3	78,7	67,2
Proteina bruta	13,7	14,9	11,4	8,2	13,3	11,2	11,8
Grasa bruta	4,3	2,3	5,1	2,1	1,9	2,3	5,6
Fibra	2,0	2,9	2,5	1,5	2,2	5,0	11,8
Ceniza	2,0	2,2	1,5	1,3	2,3	2,8	3,6

Naturalmente pueden ser utilizadas también como materia prima para la fermentación alcohólica, aceton-butílica, etc. Recientemente en los Estados Unidos se ha construído una fábrica para la utilización de la semilla de sorgo obteniéndose aceite (del embrión), almidón, dextrinas, subproductos utilizados en la alimentación de los animtles, etc.

En fin, con las semillas de algunas variedades se puede obtener una «malta» con poder sacarogenético mayor que la de la malta de cebada.

* * *

Para concluir esta charla, quiero resumir las ventajas del sorgo como planta alcoholígena.

Ante todo es preciso poner en evidencia que hoy en día el alcohol carburante resulta más caro que la nafta y que el alcohol obtenido directamente de cualquier planta resulta más caro que el alcohol de melaza, pues ésta es un subproducto de otra elaboración. Sin embargo, si el alcohol producido de la melaza no es suficiente a las

necesidades, es preciso utilizar otras materias primas y, en este caso, creo que ninguna planta cultivada puede competir con el sorgo en la producción de azúcar y de almidón.

En Italia la remolacha azucarera produce, término medio por hectárea, 30 quintales de azúcar y el maíz 20 quintales de semillas. El sorgo azucarado produce 30 quintales de semillas y 30 quintales de azúcar, es decir se obtiene una producción de carbohidratos más que el doble de la del maíz o de la remolacha.

En la producción de alcohol, el sorgo presenta notables ventajas. Ante todo la instalación de la destilería es más sencilla. En el caso del maíz, por ejemplo, las semillas tienen que ser molidas, luego la harina cocida en autoclave y al final sacarificada (con la malta preparada en la maltería) antes de obtener un mosto fermentable. En el caso del sorgo, de los trapiches sale el jugo ya listo para la fermentación.

Hay otras ventajas muy importantes especialmente para aquellos países que tienen escasez de combustibles: para obtener el alcohol de la remolacha o del maíz es preciso gastar carbón o fuel oil. En el caso del maíz, por cada litro de alcohol se gasta entre 4 y 5 kilos de vapor; considerando que cada kilo de carbón da 7-8 kilos de vapor y que el poder calorífico del alcohol es inferior al del carbón, se llega a la conclusión que desde el punto de vista energético se transforma un combustible sólido en uno líquido gastando en la materia prima y en su transformación.

En cambio, con el sorgo se obtiene un alcohol verdaderamente autárquico, porque es suficiente poco más de la mitad del bagazo producipo para proporcionar toda la energía a la fábrica; lo que sobra puede ser utilizado en otra forma.

Si a estas ventajas se agrega la semilla que se obtiene contemporáneamente al azúcar, las hojas que constituyen un óptimo forraje para el ganado y la especial resistencia de esta planta hacia la sequía, creo que el sorgo azucarado pueda encontrar su zona de cultivo también en este gran país.

BIBLIOGRAFIA

E. Parisi. — *Una pianta industriale trascurata: il sorgo zuccherino.* Italia Agrícola, 8, 72.

E. Parisi. — *Il sorgo zuccherino pianta autarchica per eccellenza.* Bulletino della Agricoltura - 1937.

E. PARISI. — *Il sorgo zuccherino. La pianta da alcool e da foraggio piú adatta al clima italiano.* Giornale di Biologia Industriale, Agraria e Alimentare. **4**, 4 (1936).

E. PARISI. — *Studi e ricerche su nuove piante industriali.* Anonima Asti Grafiche. Bologna (1942).

E. PARISI e E. EMILIANI. — *Il sorgo zuccherino.* Officina grafica Fresching. Parma (1936).

E. EMILIANI. — *Analisi chimica del sorgo zuccherino.* L'Industria Saccarifera Italiana, **32** (1939).

E. EMILIANI. — *Ricerche chimiche sul sorgo zuccherino.* La Ricerca Scientifica, **10**, 1131 (1939).

E. EMILIANI. — *Il sorgo zuccherino come pianta da granella.* L'Avvenire Agricolo, **48**, nº 1 (1940).

E. EMILIANI. — *Sulla fermentasione alcoolica del succo di sorgo zuccherino.* Annali di Microbiologia, **1**, 228 (1941).

E. EMILIANI e A. ARMANI. — *Sulla preparasione di « mieli vegetali » di sorgo zuccherino.* L'Avvenire Agricolo, **49**, nº 6 (1941).

E. EMILIANI e B. GUASTALLA. — *Ricerche chimiche sui residui fibrosi del sorgo zuccherino.* Cellulosa-Luglio nº 4 (1942).

E. EMILIANI e F. ZANGIACOMI. — *Sulla estrazione della cellulosa dai residui fibrosi del sorgo zuccherino.* Cellulosa Nº 4 (1942).

A. CITTADINI. — *Studio sul sorgo zuccherino.* La chimica e l'Industria. **8**, 390 (1938).

E. AVANZI e C. GRAIG. — *Le farine di sorgo zuccherino nella panificazione.* Tipografía Nicoldi, Trento, 1938.

WALTON, VENTRE and BYALL. — *Farm production of sorghum sirup.* United States Dep. of Agric. Farmer's Bulletin nº 1791 (1938).

WILLIAM and WEST. — *Sorghum and Sorghum sirup manufacture.* The University of Minnesota. Bulletin nº 181 (1919).

— *Starch, Oil and Feed from Sorghum Grain.* Food Industries, **22**, 102 (1950).

ACCIONES PONDEROMOTRICES ENTRE CORRIENTES PARALELAS

POR

FIDEL A. ALSINA

1. EL PROBLEMA DE AMPERE

Las fuerzas de atracción o repulsión que se ejercen conductores eléctricos, recorridos por corrientes paralelas y antiparalelas respectivamente, fueron investigadas experimentalmente por Ampère en 1822 (1); en cuanto las pilas, recién inventadas por Volta, permitieron mantener corrientes suficientemente intensas en conductores metálicos.

Se conocían bien entonces los fenómenos electrostáticos que tienen lugar entre cargas eléctricas, y el cuidado principal de Ampère consistió en probar que la electricidad en movimiento en los conductores era capaz de provocar « una clase de atracciones y repulsiones del todo distintas de las atracciones y repulsiones ordinarias, que creo haber sido el primero en reconocer, y que he llamado atracciones y repulsiones de las corrientes eléctricas ».

La fórmula con que Ampère resumió sus experiencias es empírica:

$$F = \pm \frac{i_1 i_2 dl_1 dl_2}{c^2 r^2}$$

F representa la fuerza con que las corrientes i_1 e i_2, en los elementos de conductor dl_1 y dl_2, se atraen cuando están paralelos a distancia r; c^2 es una constante dimensionada, que vale 9×10^{20} cm^2/sg^2 si se emplean unidades electrostáticas.

La fórmula anterior es un caso particular de la expresión general de acciones entre conductores con cualquier orientación, que aquí

(1) André-Marie Ampere, De l'action exercée sur un courant électrique par un autre courant (1822).

no discutiremos. De esa expresión escribió Maxwell: « es perfecta en forma e indiscutible en precisión... y deberá quedar siempre como la fórmula cardinal de la electrodinámica » (2).

Weber se propuso en 1848, deducir la fórmula de Ampère postulando una ley ad-hoc para las acciones de cargas eléctricas en movimiento (3); pues está claro que la interpretación de Ampère de sus propias experiencias consistía en suponer que las fuerzas que se ejercen entre cargas en movimiento son esencialmente distintas — por razones entonces desconocidas — de las fuerzas de Coulomb.

Pero no consiguió Weber su intento, como tampoco lo consiguió Gauss, que en 1845 escribía a Weber: « Sin duda habría yo publicado mis investigaciones hace ya tiempo, de no haberlas abandonado en el momento en que no pude encontrar lo que consideraba la clave fundamental: *Nil actum reputans si quid superesset agendum;* es decir, la deducción de las fuerzas adicionales —que hay que añadir a la interacción de cargas eléctricas en reposo, cuando están en movimiento— a partir de una acción que no sea propagada instantáneamente, sino en el tiempo, como es el caso con la luz » (4).

Se encuentran aún tentativas en el mismo sentido, hechas durante el siglo XIX (5). Ninguna de ellas pudo conducir al resultado buscado, ignorándose aún la existencia del electrón y la electrodinámica relativista. Pero es curioso que en el presente siglo sólo se encuentre en la literatura una nota de Güntherschulze, que plantea el problema casi en los términos de Gauss pero emplea fórmulas inadecuadas, y otra de Eibenschütz (6), que emplea fórmulas más correctas pero no parece haber entendido la esencia del problema.

(2) J. C. Maxwell, Electricity and Magnetism, **II**, 175 (1873).
(3) Weber, Pogg. Ann., **72**, 193 (1848).
(4) C. F. Gauss, Werke, **5**, 629 (1867).
(5) C. Neumann, Nach. Köngl. Ges. d. Wiss. Gott., 1868.
H. Helmholtz, Crelle's, **72**, 57 (1870).
R. Clausius, Journ. f. Math., **82**, 57 (1877).
F. E. Neumann, Abhand. d. Berl. Akad., C pág. 1 (1895).
(6) A. Güntherschulze, Zs. f. Ph., **74**, 692 (1932).
G. Eibenschütz, Atti Acad. Lincei, **17**, 161 (1933).
El trabajo de Güntherschulze motivó respuestas de A. D. Fokker y C. J. Gorter, Zs. f. Ph., **77**, 166 (1932) y de Emil Klein, Zs. f. Ph. **76**, 415 (1932), en las que, además de la crítica, se encuentran algunos antecedentes históricos del problema.

Finalmente en 1949, Wheeler y Feynman (7) vuelven a ocuparse, en términos generales, de hallar una electrodinámica en que sólo aparezcan explícitamente acciones de cargas eléctricas sobre cargas eléctricas, pues, como dicen citando a Einstein: «...el tensor de energía sólo puede considerarse como un medio provisorio de representar la materia. En realidad, la materia consiste en partículas eléctricamente cargadas». Pero no se ocupan del caso que aquí consideramos.

2. ACCION RELATIVISTA ENTRE CONDUCTORES PARALELOS

La ley de fuerzas entre cargas en movimiento que buscaba Gauss, es evidentemente la expresión relativista del campo eléctrica; y el modelo de conductor metálico que hubiera necesitado Ampère, es el que hoy utilizamos: cargas positivas que se mantienen prácticamente en reposo, mientras cargas negativas se desplazan entre ellas con una velocidad media extremadamente baja (por lo menos con intensidades usuales).

Tengamos pues dos trozos de conductor, paralelos y a distancia r, que supondremos grande respecto al tamaño de los trozos, dl_1 y dl_2. En cada conductor tendremos N cargas eléctricas positivas por centímetro cúbico, de modo que la carga eléctrica positiva de cada uno vale respectivamente $N s_1 e\, dl_1$ y $N s_2 e . dl_2$, llamando e a cada carga positiva y s a la sección del conductor. Cada carga positiva está formada en realidad por un núcleo atómico y una coraza electrónica incompleta, a la que falta el electrón de conducción; pero todo ello es inesencial aquí.

Por cada carga positiva hay una carga negativa, de modo que el conjunto resulta metal neutro. El movimiento de los electrones no altera este hecho, de modo que la carga negativa en los trozos vale también $N s_1 e\, dl_1$ y $N s_2 e\, dl_2$, ya se considere desde el sistema del metal en reposo, o desde el sistema en que los electrones están en reposo.

Considerado por separado, el número de cargas por centímetro cúbico varía según el sistema de referencia adoptado. Así, la densidad de electrones debe aparecer un poco aumentada por hallarse en movimiento respecto al metal. Pero, correspondientemente la longitud total de la nube electrónica que se desplaza aparecerá, por

(7) J. A. Wheeler y R. P. Feynman, Rev. of Mod. Ph., **21**, 425 (1949).

igual razón, acortada en la dirección del movimiento. El producto $N\,s\,dl$, que representa un número entero, es un invariante. Y como también lo es la carga de un electrón, e, llegamos así a la afirmación anterior, sobre la invariancia de la carga total en cada trozo de conductor.

Pasemos ahora a calcular el efecto eléctrico de las cargas de un conductor sobre las del otro:

Comencemos por las cargas positivas del conductor de la derecha, que están en reposo. Sobre cada una de ellas actúan, ante todo, las cargas positivas del otro conductor, con una fuerza de repulsión

$$F_1 = + \frac{N\,e^2\,s_1\,dl_1}{r^2}\,;$$

además, actúan las cargas negativas del conductor izquierdo, móviles con velocidad media v_1. El campo eléctrico que ellas producen aparece, en la componente transversal que nos interesa, multiplicado por el factor relativista β_1, de modo que tendremos la atracción

$$F_2 = - \beta_1 \frac{N\,e^2\,s_1\,dl_1}{r^2}$$

donde

$$\beta = \left(1 - \frac{v_1^2}{c^2}\right)^{-1/2}$$

Sumando ambas fuerzas, que son simultáneas y referidas al mismo sistema, obtenemos la fuerza total que actúa sobre el metal derecho, en su parte positiva. Considerando la pequeñez de v_2, simplificamos la expresión desarrollando β en serie de potencias y limitándonos a dos términos. Obtenemos

$$F = - \frac{N\,e^2\,s_1\,dl_1}{r^2} \cdot \frac{2\,v_1^2}{c^2}\,,$$

lo que indica que cada carga eléctrica positiva en reposo es *atraída* por el conductor neutro, por el mero hecho de existir una corriente en su interior. Un conductor metálico se comporta, al estar recorrido

por una corriente, como si poseyera una carga eléctrica - ficticia - negativa.

El valor de la fuerza que así resulta es suficientemente chico para no ser revelable por ninguna experiencia directa, ni de tipo « electrostático », ni de tipo « electrolítico », como lo muestra una simple verificación del orden de magnitud. Los conductores están rodeados de un campo eléctrico, pero demasiado débil para las posibilidades actuales de observación.

Continuemos con la acción del conductor de la izquierda sobre el de la derecha. Elijamos ahora el sistema de referencia en que los electrones de la derecha están en reposo; esto es, un sistema de referencia móvil, con velocidad v_2.

Desde este sistema, la acción del conductor izquierdo sobre los electrones —acción puramente eléctrica— se describirá así:

Las cargas positivas izquierdas se mueven —respecto al sistema adoptado— con velocidad $-v_2$; por lo tanto

$$F_3' = -\beta_2 \frac{N e^2 s_1 dl_1}{r^2} \quad \text{donde} \quad \beta_2 \approx 1 + \frac{2 v_2^2}{c^2}$$

es la fuerza con que actúan sobre *cada* electrón, medida en su propio sistema I tipo.

Finalmente, las cargas negativas de la izquierda aparecen con una velocidad relativa que vale $v_1 - v_2$, (a menos de términos de segundo orden en c), y la fuerza que producen sobre cada electrón será

$$F_4' = +\beta_r \frac{N e^2 s_1 dl_1}{r^2}$$

donde

$$\beta_r = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{(v_1 - v_2)^2}{c^2}}} \approx 1 + \frac{(v_1 - v_2)^2}{2 c^2} .$$

Sumando $F_3' + F_4'$ obtenemos la acción total sobre cada electrón, juzgada desde su propio sistema. Es

$$F_-' = \frac{N e^2 s_1 dl_1}{r^2} \cdot \frac{(v_1^2 - 2 v_1 v_2)}{2 c^2} .$$

Los observadores en reposo con respecto al metal podrán notar la existencia de esta fuerza eléctrica sobre los electrones móviles, pero le atribuirán un valor levemente menor, según la ley relativista de transformación de fuerzas. Como el factor es prácticamente *uno*, a menos de términos del orden de 10^{-24} a lo sumo, podemos escribir, dentro de la precisión con que estamos calculando,

$$F_- = F_-' .$$

Y sólo nos queda sumar $F_- + F_+$. El resultado es

$$F_+ + F_- = - \frac{N e^2 s_1 dl_1}{r^2} \cdot \frac{v_1 v_2}{c^2} .$$

Para tener la fuerza total entre los dos conductores multiplicamos por $N s_2 dl_2$, número de cargas en el conductor de la derecha. Introduciendo enseguida la abreviatura $i = Nevs$, obtenemos

$$F = - \frac{i_1 i_2 dl_1 dl_2}{c^2 r^2} ,$$

la ley de Ampère. El signo menos indica atracción, y proviene de haber tomado velocidades v_2 y v_2 en el mismo sentido.

3. CONCLUSIONES

El ejemplo anterior muestra que la acción ponderomotriz entre corrientes, hallada por Ampère, es un efecto eléctrico de origen relativista; tal es la razón porque fracasaran las tentativas de cálculo hechas en el siglo pasado.

Es notable que se trate de efectos relativistas de segundo orden —esto es, en $(v/c)^2$ — observables solamente debido a que los efectos electrostáticos quedan anulados por la neutralidad de los conductores. Si nos preguntáramos cómo fué posible que en 1822 se observara y midiera un efecto tan débil y secundario, la respuesta más precisa sería tal vez: no había otra cosa que observar.

El resto de los fenómenos que tienen lugar entre conductores recorridos por corrientes puede reducirse a cálculos similares en esencia al desarrollado aquí. Es de destacar que sólo interesa para ellos la

velocidad *media* de los electrones en el conductor, de modo que nos independizamos del problema microscópico de la ecuación de movimiento de *cada* electrón, y de las fuerzas que sobre él ejercen los demás electrones y la malla positiva del conductor al cual pertenece. Todo ello influye en la distribución de los electrones *dentro* del conductor, que queda fuera de nuestro problema macroscópico.

Destaquemos, para concluir, el profundo significado que cobra la constante c^2 que figura en el denominador: proviene directamente del factor relativista β, y *es*, por lo tanto, la velocidad de propagación de la luz en el vacío.

Escuela Naval Militar

Río Santiago, Setiembre 16 de 1950.

ALERGIA E INMUNIDAD EN LA ESPOROTRICOSIS EXPERIMENTAL

POR LOS DOCTORES

P. NEGRONI Y J. M. PRADO

En este trabajo nos propusimos investigar el tipo de reacción tisular en la primoinfección esporotricósica y en la reinoculación efectuada a intervalos progresivamente crecientes. También fué nuestro propósito indagar si el parásito sufre, paralelamente, modificaciones en su aspecto micromorfológico. En efecto, en un trabajo similar efectuado con el *Coccidioides immitis* ([10] y [11]) comprobamos que este hongo tiene un aspecto diferente en el curso de la primera semana de la primoinfección y en el animal reinoculado después de ese lapso. En el primer caso se presenta como un esporangio enorme con membrana fina, endosporos granulosos y una laguna central conteniendo protoplasma residual; en el segundo, adquiere los caracteres de un esporangio quístico, pequeño, con membrana gruesa y rodeada de una aureola o de formaciones radiadas acidófilas y con endosporos quísticos que llenan todo el continente.

Nuestras experiencias se llevaron a cabo inoculando por vía intramuscular lotes de cobayos y de ratas con una suspensión de esporos vivos del *Sporotrichum schencki* y reinoculando por la vía intratesticular dos animales de cada lote con intervalo de 3 días a partir de la primera inoculación infectante. De estos animales reinoculados se sacrificó uno a los 3 días y el otro a los 9 días de la segunda inoculación, observando las lesiones macroscópicas y extrayendo un trozo del testículo inoculado y otro del testículo sano opuesto, así como de ganglios u otros órganos con alteraciones visibles, fijándolos en formol al 10 % para efectuar los cortes y el estudio microscópico respectivo.

El cultivo de *Sporotrichum* utilizado en estas experiencias es la cepa 299 de la Micoteca del Centro de Micología de la Facultad de

Ciencias Médicas de Buenos Aires, recientemente obtenido de una forma linfangítica localizada. La suspensión de esporos se preparó vertiendo solución salina isotónica en un cultivo de agar miel de 15 días de incubación a 30°C, llevando su opacidad a la del tubo nº 3 de la escala de MacFarland. De esta suspensión inyectamos 1 ml por la vía intramuscular para la inoculación infectante y 0,1 ml por la vía intratesticular en las reinoculaciones.

FIG. 1. — Histopatología del testículo del *cobayo nº* 305 (ver cuadro nº 1). Lesiones predominantemente intersticiales: congestión, edema y abundante infiltrado leucocitario. Los tubos seminíferos presentan: adelgazamiento de la pared, alteraciones de las células germinales con dislocación, vacuolización y picnosis nuclear. El aflujo de polimorfonucleares puede ir hasta la formación de microabscesos.

PRIMERA SERIE DE EXPERIENCIAS (14 de noviembre de 1949). — Se inocularon por vía intramuscular 12 cobayos machos de 600 a 700 g de peso con una sola inyección, comenzando las reinoculaciones por vía testicular 3 días más tarde. Un lote de 4 cobayos testigos recibió una sola inyección por vía testicular y se los sacrificó 3, 6, 9 y 18 días más tarde.

Resultados. — Cobayo nº 603 *reinoculado al tercer día y sacrificado 3 días después* de la segunda inoculación: el testículo es el asiento de una reacción exudativa, consistente en congestión, edema marcado y tumefacción de los tubos seminíferos. No se ven parásitos.

Cobayo nº 383 (testigo) recibió una sola inyección por la vía testicular y fué sacrificado 3 días después: el mismo resultado que el anterior.

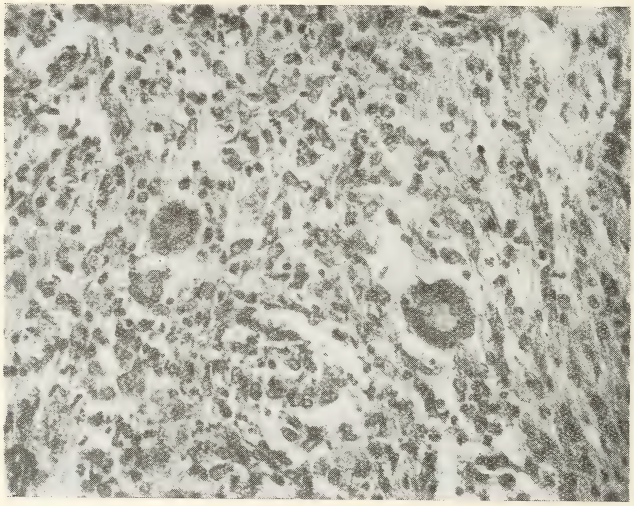


Fig. 2. — Histopatología del testículo del cobayo nº 306 (ver cuadro nº I). Extensas lesiones en el epidídimo. Los tubos seminíferos se presentan dilatados y con pequeños cúmulos leucocitarios en la luz. En el estroma se hallan numerosos leucocitos difusos o formando pequeños cúmulos con fenómenos de picnosis nuclear; linfocitos, discreta movilización histiocitaria y aparición de escasas células gigantes de tipo Langhans. Discreta hiperplasia del tejido conjuntivo que tiende a rodear las lesiones dándoles un aspecto folicular.

Cobayo nº 326 *reinoculado al tercer día y sacrificado 9 días después* de la segunda inoculación: el testículo presenta edema y necrobiosis de algunos tubos seminíferos. No se ven parásitos.

Cobayo nº 354 (testigo) inoculado por la vía testicular y sacrificado 9 días más tarde: el testículo presenta intenso edema, necrobiosis y atrofia del epitelio glandular. No se ven parásitos.

El resultado obtenido en las restantes reinoculaciones fué similar al del cobayo nº 326, por lo cual evitamos su repetición.

Atribuímos la falta de una reactividad particular de los animales reinoculados a que una sola inyección infectante fuera insuficiente para crear el estado inmunoalérgico, por lo cual efectuamos una

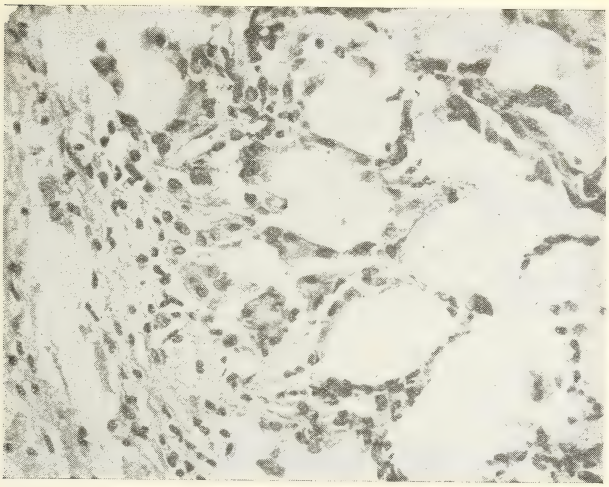


Fig. 3. — Histopatología del testículo del *cobayo* nº 362 (ver cuadro nº I); presenta: destrucción de tubos epididimarios con cúmulos de polimorfonucleares formando microabscesos. La proliferación histiocitaria mayor se halla en el tejido periepididimario.

segunda serie de experiencias inoculando lotes de cobayos y ratas por la vía intramuscular con 3 *inyecciones infectantes* (en días consecutivos), comenzando las reinoculaciones a partir del tercer día de la última inyección. Esta experiencia fué realizada en forma similar a la anterior y acompañada de los correspondientes testigos.

Resultados. — Los exponemos en forma resumida en los cuadro I y II.

CONSIDERACIONES

Los cobayos parecen ofrecer cierta resistencia a la infección esporotricósica, pues para crear el estado inmunoalérgico fué necesario efectuar 3 inyecciones en días consecutivos de una suspensión de esporos. El aumento de la sensibilidad creado por las infecciones repetidas había sido ya puesto de relieve por Gougerot y sus colaboradores (1). En la primera semana de la inoculación infectante

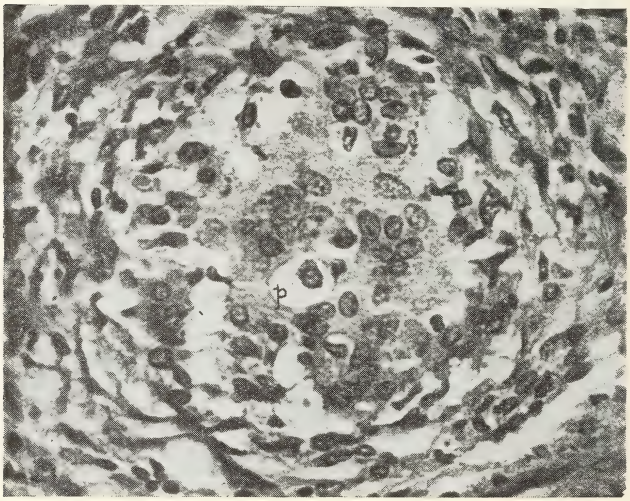


FIG. 4. — Histopatología del testículo del *cobayo nº* 377 (ver cuadro nº I). Han desaparecido numerosos tubos seminíferos y los restantes sólo presentan la pared propia y restos necroticos de las células de sostén. El intenso proceso inflamatorio tiende a disponer los elementos en forma francamente folicular, aunque la infiltración leucocitaria es abundante. Las células gigantes son numerosas y la movilización histiocitaria y la hiperplasia conjuntiva, acentuadas. (*p*) parásito quístico con formaciones radiadas.

por la vía testicular (cobayos testigos) tiene lugar una reacción tisular aguda con gran aflujo de polinucleares, tornándose subaguda y apareciendo las primeras células gigantes hacia el 9º día. La reacción tisular con movilización de las células histocitarias es precoz en los animales reinoculados, pues se la observa en los cobayos

sacrificados 3 días después (cobayos nº 342 del cuadro nº I) y en los sacrificados al 9º día de la reinoculación. Se observa un granuloma con tendencia folicular y una esclerosis más o menos marcada según la época de la reinoculación.

Paralelamente hemos podido observar una modificación del parásito. En el curso de la primera semana de la primoinfección no

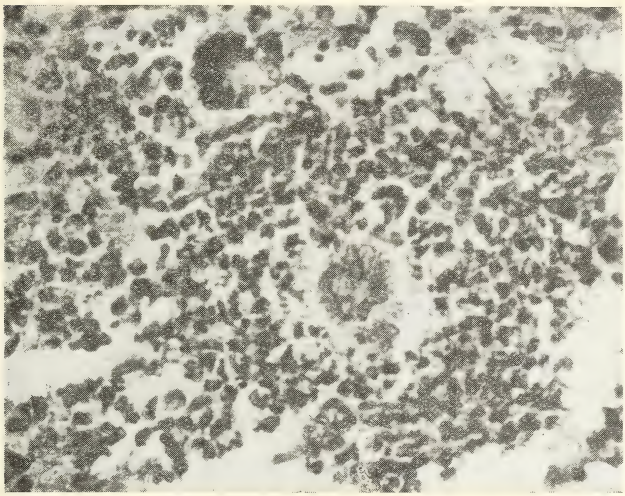


FIG. 5. — Histopatología del testículo de la *rata pata d. roja* testigo (ver cuadro nº II). Intensa necrosis; formación de microabscesos con membrana fibrosa, con escasas células gigantes y parásitos con formaciones radiadas.

hemos podido individualizar los elementos del hongo en los cortes teñidos por la hematoxilina eosina, pero hacia el 15º día el parásito se presenta con el aspecto de células globulosas de 3 a 4 μ de diámetro provistas de una membrana gruesa y de formaciones radiadas acidófilas (parásito quístico). Estos elementos aparecen también más tempranamente (hacia el 9º día) en el cobayo reinoculado, y con cierta frecuencia dentro de células gigantes, quedando, finalmente, reducidos a sombras apenas teñidas.

CUEDRO I

Cobayos infectados por vía intramuscular mediante 3 inyecciones sucesivas y reinoculados por la vía testicular

Número	Lapso de la reinoculación	Sacrificado a los 3 días	Sacrificado a los 9 días
305	3 días	Epididimitis aguda (abscedada); orquitis intertiscial exudativa, leucocitaria; adenitis aguda.	
306	3 »		Epididimitis subaguda con escasas células gigantes; atrofia testicular; adenitis subaguda.
642	6 »	Epididimitis aguda.	
338	6 »		Orquiepididimitis aguda; movilización histiocitaria con escasas células gigantes. Parásitos con membrana acidófila.
391	9 »	Orquitis aguda con necrosis de las células seminíferas; adenitis subaguda.	
639	9 »		Epididimitis aguda con células gigantes conteniendo algunos parásitos acidófilos.
660	12 »	Orquitis aguda.	
356	12 »		Atrofia de los cond. seminíferos; granuloma subagudo con tendencia folicular con numerosas células gigantes; adenitis subaguda; parásitos con form. radiadas dentro de cél. gigantes.
342	15 »	Orquitis subaguda; movilización de células histiocitarias.	
377	15 »		Id. que 356.
378	15 »		Id. que 356 pero con mayor esclerosis; parásitos reducidos a sombras acidófilas dentro de células gigantes; adenitis subaguda.

CUADRO I (*Continuación*)

Número	Lapso de la reinoculación	Sacrificado a los 3 días	Sacrificado a los 9 días
562	testigo	Orquiepididimitis aguda.	
632	testigo		Epididimitis aguda con escasas células gigantes; adenitis subaguda.
352	»		A los 15 días: atrofia de los c. seminíferos; granuloma subagudo con gran cantidad de polinucleares células gigantes y parásitos acidófilos con f. radiadas.
312	»		A los 21 días: atrofia de los, conductos seminíferos; granuloma con células gigantes. Parásitos quísticos.

En la rata dominan los fenómenos de hipersensibilidad a juzgar por la intensidad de la necrosis observada constantemente. Estos resultados están de acuerdo con la observación de todos los autores que se ocuparon de la esporotricosis experimental, al comprobar que la rata es el animal de laboratorio más sensible.

El granuloma tuberculoide aparece, también, más precozmente en la rata reinoculada y los esporos inoculados sufren la misma transformación quística que en los cobayos bajo la influencia de la resistencia adquirida.

CUADRO II

Ratas infectadas por la vía intramuscular mediante 3 inyecciones consecutivas y reinoculadas por vía testicular

Marca roja	Lapso de la reinoculación	Sacrificada a los 3 días	Sacrificada a los 9 días
Cabeza y cola.	3 días	Necrosis testicular.	
Id.	3 »		Necrosis testicular; folículos tuberculoides paratesticulares y hemorragia.
Cabeza y pata dereche.	6 »	Necrosis testicular y adenitis subaguda.	
Id., íd.	6 »		Necrosis test.; parásitos quísticos (acidófilos) +.
Cabeza y pata izq.	9 »	Necrosis test. con formamaciones tuberculoides; epididimitis abscedada; lesiones tuberculoides en hígado; parásitos quísticos + +.	
Id., íd.	9 »		Necrosis test.; movilización histiocitaria en la cápsula; parásitos quísticos + +.
Cabeza y lomo	12 »	Necrosis testicular. Parásitos quísticos + +.	
Id., íd.	12 »		Necrosis testicular; parásitos prequísticos.
Cabeza y mano der.	15 »	Orquitis aguda necrosante con parásitos quísticos.	
Id., íd.	15 »		Necrosis testicular con parásitos quísticos + +.
Cola	testigo	Orquitis intesrticial exudativa leucocitaria.	
»	»		Necrosis testicular.
Pata derecha	»		A los 15 días: necrosis testicular, microabscesos en el epidídimo con parásito quístico.

RESUMEN

Los cobayos y ratas manifiestan fenómenos de hipersensibilidad y de resistencia adquirida que se traducen por la formación precoz de un granuloma tuberculoide en los animales reinoculados, así como por la aparición concomitante de parásitos quísticos con membrana gruesa y formaciones radiadas acidófilas. La reacción tisular hiperplásica predomina en el tejido conjuntivo periglandular.

Los fenómenos de hipersensibilidad dominan en la rata a juzgar por la frecuencia e intensidad de los fenómenos necróticos observados.

Los esporos con formaciones radiadas acidófilas no serían patrimonio de una especie particular de *Sporotrichum*: (*S. asteroides* Splendore) sino la expresión de cierto grado de resistencia del huésped.

SUMMARY

Immunoallergic phenomena in the experimental sporotrichum infection of guinea-pigs and rats are revealed by early formation of tuberculoid granuloma in reinoculated animals and by the simultaneous appearance of cystic parasites provided with a thick membrane and radiated acidophilic structures. We believe that cystic parasites are the expression of the resistance of the host and not of a specific character. The hyperplastic reaction predominates in the connective tissue around the glandular portion of the testicle

Rats show a high degree of hypersensitivity revealed by the intensity and persistence of necrotic reactions.

Nota: cuando teníamos escrito este trabajo llegó a nuestras manos la interesante publicación de « Transvaal Chamber of Mines ». sobre la infección esporotricósica en las minas y en la que aparece una contribución experimental de Simson, Heln y Bowen. Estos investigadores describen un ciclo evolutivo del parásito en las lesiones consistentes en 5 estadios, comenzando con las formas en cigarro y terminando con los « cuerpos acidófilos » pasando por las fases intermedias siguientes: forma cryptococcica, con membrana de doble contorno y formas con membrana provista de una secreción acidófila. Los mencionados autores no relacionan estos diversos aspectos al estado inmunoalérgico particular del huésped.

Bibliografía

1. De Beurmann y Gougerot. — Les Sporotrichoses ». París, F. Alcan, 1912.
2. Grutz, O. — « Sporotrichose und verwandte Krankheiten », in *Handbuch der Haut und Geschlechskrankheiten.* Jadassohn, 1928, Bd. 11, 722.
3. Lawless, T. K. — *Dermat. Zeitschr.,* 1924, **40**, 257.
4. Baker, R. D. — *Arch. of Path.,* 1947, **44**, 459.
5. Jessner, M. — *Arch. f. Dermat. u. Syph.,* 1923, **144**, 139.
6. Kesten, B. a. Martenstein, H. — *Arch. of Dermath. a Syph.,* 1929, **20**, 441.
7. Cavallero, C. — *Mycopathologia,* 1941, **3**, 1.
8. Redaelli, P., e Ciferri, R. — « Le granulomatosi fungine, etc. ». S. E. S., Firenze, 1942.
9. Redaelli, P. — *Mycopathologia,* 1943, **3**, 280.
10. Negroni, P.; Vivoli, D., y Bonf glioli, H. — *Rev. Inst. Bact.,* 1949, **14**, 273.
11. Negroni, P. — « Ciclo evolutivo del *Coccidioides immitis* , en prensa.
12. Dodge, C. W. — « Medical Mycology ». St. Louis. The C. V. Mosby Co., 1935.
13. Almeida, F. P. — « Micologia Medica ». Comp. Melhor. Sao Paulo, 1939.
14. Skinner, C. E.; Emmons, C. W., and Tsuchiya, H. M. — « Henrici's Molds, yeasts and Actinomicetes ». John Wiley & Sons, Inc. New York, 1947.
15. *Proceeding of the Transvaal Mine Med. Off. Ass. Sporotrichosis inf. in mines of the Witwatersrand* ». A symposium 1947.

(Centro de Micología
de la Facultad de Medicina
e Instituto « Malbrán »
Buenos Aires)

FENOMENOS DE SIMILITUD EXISTENTES ENTRE *TOLYPEUTES MATACOS* DESM. Y *CHLAMYPHORUS TRUNCATUS* HARLAN

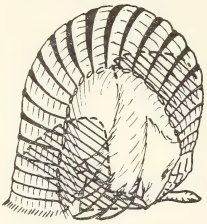
POR

JOSE LUIS MINOPRIO

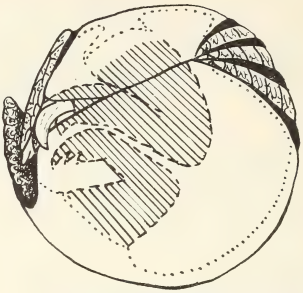
Viviendo en una región donde es posible observar, en vida, a las especies mencionadas he constatado que ellas, a pesar de pertenecer a Géneros alejados, presentan fenómenos de similitud debido a la existencia de una característica común, que consiste en enroscarse sobre sí mismo, cubriendo así, sus partes blandas con la caparazón. En *Tolypeutes matacos* (y en todo el género) el plegamiento llega a la perfección, convirtiéndose el animal en una bola, la que puede rodar y de aquí deriva su nombre vernáculo: « Quirquincho bola ». (obsérvese la foto F de Lám. I). En *Chlamyphorus truncatus* (Pichiciego) el plegamiento también es completo, pero debe recurrir a las uñas de las patas anteriores para terminar de cubrir sus flancos (obsérvese la foto E). Ambos animales usan la referida característica con diferente grado y frecuencia: el « Quirquincho bola » no sólo recurre a ella para defenderse, sino también la usa para agredir; en cambio el « Pichiciego », animal mucho menor e inerme, recurre a esta posición para dormir y defenderse del enfriamiento; también es muy posible que la cola le sirva de detector de vibraciones, porque, en esta posición, está colocada firmemente contra el suelo y por lo tanto puede contribuir a ponerlo en guardia. En *Tolypeutes* la facultad de enroscarse es conocida desde las primeras descripciones y es también lo más característico del animal; en cambio, en *Chlamyphorus* ella fué descrita por primera vez en 1945, en una publicación que hice sobre él ([3]). En esa época no me fué posible consignar las actuales correlaciones, por no haber dispuesto de material vivo de *Tolypeutes*, de manera que estas anotaciones vienen a complementar las anteriores .

A pesar de la ordenación y número, completamente dispar, de

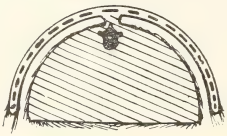
LAM. 1



A. Chlamyphorus truncatus Harlan. Los ligamentos blandos de la caparazón van en negro y los miembros ocultados subrayados.- 0,5.-

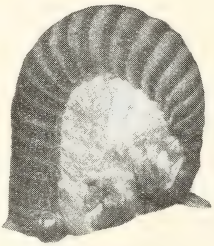


B. Tolypeutes matacos Desmarest. Similar esquematizacion que para la figura A.- 0,25.-



C. Corte transversal, esquemático de Chlamyphorus truncatus.- Aproximadamente 1.-

D. Fotografía del corte transversal en Tolypeutes matacos.- Aproximadamente 0,12.-



E. Fotografía de Chlamyphorus truncatus enroscado.- 0,5.-

F. Fotografía de Tolypeutes matacos enroscado.- Aprox. 0,12.-

Fotografías y dibujos originales del autor.

las bandas móviles, ambas caparazones tienen una movilidad extrema en sentido antero-posterior; en efecto, en *Chlamyphorus* ya es conocido que es móvil la totalidad de su caparazón dorsal, la que está constituída por veinticuatro bandas, en la gran mayoría de los individuos, y se entiende desde la región frontal, donde se apoya sobre las protuberancias frontales típicas de este animal, hasta el escudo pelviano. El escude cefálico está fijo en la parte anterior de la cara y el escudo pelviano está unido a la pelvis por protuberancias óseas nacidas desde el isquión y de las apófisis espinosas del sacro, las que constituyen aquí una organización especial, que he llamado « platillo sacral ». En los individuos adultos se forma una sola pieza ósea que comprende la pelvis (hueso cartilaginoso) con el escudo pelviano (hueso dermal), pero que en los individuos jóvenes están unidos menos firmemente, denotando así su diferente origen. La caparazón dorsal, fijada solamente en su extremo cefálico y en el pelviano ,está casi completamente desprendida del cuerpo y sólo se une a él por un delgado meso longitudinal a través del cual se efectúa la irrigación, sensibilidad y trofismo de la misma; esto es posible debido al repliegue dermal que cubre el dorso, el que después de revestir la cara interna de la caparazón va a formar, recién, las placas córneas de ella, como se esquematiza en la fig. C de la lámina. Sobre estas situaciones me he extendido suficientemente en la publicación mencionada y aquí sólo refiero las necesarias para la actual correlación.

En *Tolypeutes*, en cambio, sólo existen tres bandas, las que pueden variar desde dos a cuatro, de manera que aparentemente toda la flexión se hace a expensas de la movilidad de éstas, ya que los amplios escudos escapular (que en *Chlamyphorus* no existe) y pelviano, parecieran no permitir movimientos del cuerpo. Disposiciones anatómicas especiales, hacen factible el deslizamiento, en sentido antero-posterior del cuerpo, dentro de la caparazón, y estas situaciones nos conducirán a considerar las analogías anatómicas y fisiológicas que existen entre estos dos animales; correlaciones sobre las cuales no se ha llamado anteriormente la atención. Se ha consultado especialmente para esta comunicación los fundamentales trabajos de Cabrera y Yepes ([1]), Garrod ([2]), Murried ([4]) (*), Pocock ([5]) y Yepes ([6]).

(*) Los trabajos de Garrod y Murried han sido consultados en Londres por atención de la doctora Alicia Lourteig, de lo que, complacido, consigno aquí mi agradecimiento.

Conocida es la gran variabilidad de la columna dorsal que presentan los diversos géneros de armadillos, especialmente en su porción sacra. En *Tolypeutes* está formadas por doce vértebras soldadas (*) en un cuarto de círculo que se moldea a la forma interior del escudo pelviano. Desde la unión distal del isquión con las últimas sacras se forma una protuberancia que se une a la caparazón por un ligamento que en el individuo estudiado no era completamente fijo, pero dada su adultez temprana, es posible que con mayor edad éste se vuelva más sólido; esta similitud con *Chlamyphorus* también se presenta en la unión ligamentosa firme de las últimas apófisis sacras, con la línea media de la cara interna de la caparazón pélvica. La referida unión se hace más laxa hacia adelante. De todas maneras, aun cuando menos fijamente, el escudo pelviano, similarmente a *Clamyphorus,* está unido a la pelvis.

En la parte anterior, el escudo escapular está unido al escudo cefálico por ligamentos y repliegues cutáneos amplios, cosa que permite la retracción de la cabeza dentro de la caparazón, adaptándose el escudo cefálico a la escotadura que presenta el escudo escapular, como se objetiva en la foto F.

Tanto en la parte correspondiente al escudo escapular, como en el pelviano, *Tolypeutes* presenta los amplios repliegues cutáneos que se ha descripto en *Chlamyphorus*, pero ellos faltan, casualmente, en la región correspondiente a las bandas móviles, donde sólo está suelto del cuerpo el borde de la caparazón, como se objetiva en la figura semi-esquemática B, realizada sobre fotografía (línea de puntos). Las tres bandas dorsales, fijadas al cuerpo, están dotadas también de desplazamiento por la existencia de ligamentos amplios que van de banda a banda y lo que permite, a éstas, alargarse o encogerse, superponiéndose parcialmente, según sean los movimientos del cuerpo. El animal, por el solo juego de las bandas dorsales, no podría efectuar el encogimiento que realiza, porque él implica, además del encorvamiento, la retracción de la cabeza y de los miembros posteriores y anteriores, como se ha esquematizado en la fig. B.

Similarmente a lo observado en *Chlamyphorus, Tolypeutes* está solamente unido, fijamente a su caparazón, en la porción pelviana; en el primero en su totalidad y en el segundo sólo en su porción posterior. Presentan también la gran similitud de la escotadura en U invertida por la cual emerge la cola.

(*) Este aumento se hace por sacrolización de las primeras caudales.

Debido a la existencia de las amplias bolsas cutáneas que despegan la caparazón del cuerpo (ver esquema C y foto D), están dotados de gran movilidad antero-posterior dentro de su caparazón y de allí es posible que adopten estas posturas que son aberrantes, si se les compara con los otros armadillos vivientes.

La existencia de las anteriores disposiciones de los pliegues cutáneos deben considerarse filogenéticamente como un paso más avanzado del desarrollo, relacionándolo con un Desdentado de caparazón fija, por cuanto primero existió la osificación dermal que dió origen a la caparazón y después, recién, vino el despegamiento de la misma por los repliegues cutáneos, bajo la coraza ósea, insinuándose la piel entre ella y el cuerpo; en este sentido estos dos géneros tienen más similitud filogenética que entre los géneros *Chlamyphorus* y *Burmesteira,* aun cuando ello no implica forzosamente un estrecho parentesco filogenético, ya que puede tratarse de una simple convergencia, la que ha dado individuos con características similares pero que originariamente pueden derivar de troncos filogenéticos separados.

De lo anteriormente expuesto se deduce que los repliegues cutáneos tienen una doble misión: la de permitir el desplazamiento anteposterior del cuerpo, especialmente para la movilidad de los bordes laterales, por cuanto en ellos el alargamiento o encogimiento de la caparazón es más acentuado en relación al cuerpo, dado el tipo de desplazamiento efectuado, y también permiten que los miembros se oculten bajo ella. El « Quirquincho bola » los oculta completamente sobresaliendo únicamente las uñas del segundo y tercer dedo de las patas anteriores, que son las uñas más desarrolladas; en cambio el « Pichiciego » debe valerse de sus extremidades anteriores, provistas de grandes y fuertes uñas, para cubrir las partes del cuerpo y cabeza que la caparazón no alcanza a proteger. En la Fig. A se ha subrayado la parte de los miembros protegidos por la caparazón y las uñas y en la Fig. B se ha hecho lo mismo con *Tolypeutes,* pero en ella no se ha dibujado las escamas dermales de los escudos escapular y pelviano, para permitir una mayor claridad.

Las posiciones anteriormente descriptas, sólo se hacen presentes en estos dos géneros, porque ellos son los únicos que presentan las estructuras anatómicas que las hacen factibles; personalmente lo he constatado, comparándolas con *Dasypus novemcinctus* Linn., *Dasypus hibridus* Desm. (Tatusias), *Vaedyus Pichiy* (Desm), *Chaeto-*

phactus villosus (Desm) y *Chaetophractus vellerosus pannosus* (Thos) especies de las cuales he conseguido material vivo.

Es posible repito, que esta similitud sólo sea la resultante de un fenómeno de convergencia, como también pudiera tratarse de relaciones filogenéticas, en cuyo caso podrían tener más importancia.

SUMMARY

Considerations are made about the displacement of the shell (caparace that exist in *Tolypeutes matacos* Desm. and *Chlamyphorus truncatus* Harlan and the anatomic structure that made them possible are described: they consist in a large folding of he skin wich grows between the body and the shell allowing a great antero-posterior mobility.

Is it posible that these genus have some correlation phylogenetically speaking even when it more likely may be the result of a convergence phenomenon.

BIBLIOGRAFIA

(1) Cabrera A. y Yepes J. — Mamíferos Sud-Americanos. Ed. Cía. Arg. de Editores, 248-250 (1950).

(2) Garrod, A. H. — Notes on the Anatomy of *Tolypeutes tricinctus,* with Remarks on other Armadillos. Proc. Zool. Soc., 222-230 (1878).

(3) Minoprio, J. L. — Sobre el *Chlamyphorus truncatus Harlan.* Ac. Zool. Lilloana, 5-58, lám. V-XXII (1945).

(4) Murried, J. — On the habits, structure and relations of the three-banded Armadillo (*Tolypeutes conurus,* Is. Geoff.), Trans. Linn. Soc., 30:71-132, lám. XX-XXVII (1874).

(5) Pocock, R. I. — The external characters of the South American Edentates, 983-1031 (1924).

(6) Yepes, J. — Los « Edentata » argentinos, sistemática y distribución. Rec. Univ. Buenos Aires. 2ª, Ser. Sec. V, I: 461 y sig. (1928).

REVISTA DE REVISTAS

Repartición del tráfico entre los distintos medios de transporte en EE. UU. de N. A. — En las columnas de "Le Genie Civil" se ha desarrollado, con motivo de un artículo del ingeniero G. Leinekugel le Coq sobre "Aumento de las cargas en movimiento en los antiguos puentes suspendidos", un interesante cambio de opiniones acerca de la distribución del tráfico entre los diversos medios de transporte en Francia y otros países. Por lo que respecto a Francia, el Director del Servicio Comercial de la S. N. C. F. ha observado, refiriéndose al mencionado artículo, que los ferrocarriles aseguran actualmente, dejando de lado el tráfico urbano, las tres cuartas partes de los transportes públicos de viajeros y mercaderías. Al hacerse cargo de esta manifestación, el ingeniero Leinekugel le Coq asevera que el transporte carretero va ganando terreno a costa del ferroviario y que esto no ocurre sólo en Francia sino también en la mayor parte de los países, a tal punto que en EE. UU. de N. A., en 1949, los 8 millones de camiones en servicio han realizado los dos tercios del tráfico total, comercial, industrial y agrícola. Esta última afirmación ha originado la intervención en la breve controversia del señor R. Hutter, Jefe Adjunto de la Sección de Estadística de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, según puede leerse en el Nº 3290, del 1/12/50, de "Le Génie Civil". Expresa el señor Hutter que según las estadísticas oficiales la distribución del tráfico en EE. UU. de N. A. en toneladas-millas, durante el año 1948, ha sido la siguiente:

Ferrocarriles, 64,4 %; tuberías, 11,8 %; grandes lagos, 10,4 %; camiones, 9 %; ríos y canales, 4,4 %, y aviación, despreciable.

Manifiesta su sospecha de que las cifras mencionadas por el ingeniero Leinekugel le Coq, a propósito de la importancia del transporte en camiones, se refieren sólo a toneladas y no a toneladas-millas, y en tal caso cree que podrían ser exactas, pero tendrían poca significación estadística. Lamenta que en Francia no haya estadísticas que permitan establecer la repartición del tráfico con la misma seguridad que en EE. UU. de N. A., pero opina, sin embargo, que en aquel país, según las más serias apreciaciones, el tráfico carretero es superior al 15 % del tráfico total. Termina el señor Hutter con varias consideraciones muy interesantes sobre transportes carreteros y ferroviarios.

Mapa de Europa occidental. — "The National Geographic Magazine" ha distribuído, como suplemento de su número de diciembre de 1950, un mapa de Europa occidental en escala 1: 2.500.000. Se trata de un mapa reciente-

mente editado, que además de la claridad y minuciosidad habituales en esta clase de trabajos preparados por "National Geographic Society", muestra datos rigurosamente actualizados sobre límites de las zonas de ocupación extranjera en Alemania, ubicaciones de ferrocarriles, carreteras, autorutas, canales, aeropuertos, etc. Es este el primer mapa de una serie de tres que representarán a toda Europa y de los cuales los otros dos corresponderán a Europa oriental y a Europa del norte (Escandinavia y países del Báltico).

Muy interesantes son las consideraciones que en el número citado de "The National Geographic Magazine" se hacen acerca de la aparición de este mapa y de su utilidad.

La iniciación del cultivo del tung (aleurites fordii) en el Paraguay y en la Argentina. — Bajo el título "Del huerto de un consulado" se ha publicado en el número de diciembre de 1950 de la revista "La Hacienda", un artículo firmado por el señor D. H. Robinson, oficial del Servicio Extranjero de EE. UU. de N. A., que trata del comienzo del cultivo del tung en Paraguay y Argentina.

Según el articulista, un joven vicecónsul norteamericano, el señor John B. Faust, que ejerció sus funciones en Asunción desde 1928 hasta 1931, influyó decisivamente con su empeño y su entusiasmo para que se cultivara el tung en esta parte de América.

Hizo traer a Asunción las primeras semillas y personalmente las sembró en el hurto del consulado; cuidó después afanosamente las nuevas plantitas y cuando alcanzaron 45 cm de altura las obsequió a funcionarios y personalidades que podían tomar interés en la difusión de este oleaginoso, agregando en cada caso explicaciones acerca de la facilidad del cultivo y sus ventajas económicas. Con la base de nuevas remesas de semillas que recibió, continuó tenazmente su propaganda hasta que se interesó en ella el F. C. Central del Paraguay y resolvió producir, por vía de ensayo, diez mil plantas de tung en su vivero de Sapucay. Desde entonces la nueva especie se fué difundiendo rápidamente en Paraguay y también en la Argentina, desde donde muchas personas pedían semillas y explicaciones al señor Faust. Este envió las demandas al Departamento de Estado norteamericano con lo cual bien pronto la embajada estadounidense en Buenos Aires dispuso también de semillas.

Se estima, en el mismo artículo, en 5.000.000 y 1.000.000 de dólares los valores, F. O. B. Buenos Aires, de las producciones de aceite de tung de la Argentina y del Paraguay, respectivamente, en el año 1950.

BIBLIOGRAFÍA

SIMPSON, G. G., and MINOPRIO, J. L., 1949. A new adianthine litoptern and associated mammals from a Deseadan faunule in Mendoza, Argentina. *American Museums Novitates,* Nº 1434: 1-27, figs. 1-10. New York.

Este trabajo constituye la continuación de los estudios previos sobre la fauna oligocénica de Divisadero Largo, Mendoza, publicados por Rusconi y Minoprio. El primero de estos autores, dió a conocer con anterioridad algunos materiales recogidos por él en la localidad típica junto con el geólogo del Museo de Mendoza, M. Tellechea, y sobre ellos fundamentó tres nuevos vertebrados: el reptil *Ilchunaia parca,* el ave *Cumampaia simplex* y el mamífero notioprogonio *Allalmeia atalaensis*; el segundo, por su parte, describió entre otros especímenes, un nuevo hegetoterio, *Prohegetotherium carettei,* basado sobre porciones de cráneo y mandíbula, con dientes, que donó al Museo Argentino de Ciencias Naturales.

Ahora Simpson y Minoprio describen los nuevos especímenes coleccionados y proporcionan diversos datos estratigráficos extraídos principalmente de la Tesis, inédita, del Dr. O. Chiotti, intitulada « Estratigrafía y Tectónica del Oeste de la Ciudad de Mendoza y Las Heras », que puede consultarse en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

Los autores, en cuestión de nomenclatura estratigráfica ,adoptan como válida la denominación dada por Chiotti, de Formación de Divisadero Largo, el complejo con restos de vertebrados oligocénicos, rechazando la que le aplicara Rusconi, esto es, « piso Atalaense », dado que esta última se basa en el lugar de emplazamiento de la Mina Alta, que no se encuentra ubicada, precisamente, sobre los afloramientos de aquel complejo sino a cierta distancia de los mismos, sobre los estratos de Cacheuta, de edad Triásica.

El principal elemento faunístico descripto en esta oportunidad es el nuevo género de litopternos adiantinos *Adiantoides,* con su especie típica *A. leali,* basada en un cráneo y mandíbulas incompletos, con dientes perfectamente braquiodontes, parecidos a los de *Proadiantus* y aún más, a los de *Adianthus.* Los autores discuten la validez de los diversos géneros de adiantinos, sosteniendo que *Pseudadiantus* Amegh. es en realidad un interaterio, sinónimo de *Notopithecus,* según lo prueban nuevas observaciones de Simpson aún inéditas y que *Tricoelodus* Amegh. es de muy dudosa ubicación en este grupo, de manera que sólo resultan comparables con *Adiantoides* los géneros *Proadiantus* Amegh., *Adiantuhs* Amegh. y *Proheptaconus* Bord. Llegan así a establecer un esquema filogénico en el cual aparecen dentro de la subfamilia *Adianthinae* dos *phyla*;

uno, que partiendo de *Adiantoides* del Deseadiano conduce a *Adianthus* del Colhuehuapiano-Santacruciano y el otro, que a partir de *Proadiantus*, contemporáneo del de Divisadero Largo, remata en *Proheptaconus* del Colhuehuapiano.

A continuación se describe la nueva especie de tipoterio *Trachytherus mendocensis*, basada en cuatro molares superiores asociados y fragmentos de al menos tres; se caracteriza por su tamaño mucho menor que en las demás especies de este género. Se proporciona después una reseña de los caracteres de *Prohegetotherium carettei*, ya descripto con nterioridad, como hemos apuntado, por uno de los autores.

Diversos materiales de menor significación, indeterminados genérica y específicamente, son referidos al orden Litopterna, al orden Notoungulata, familia Interetheriidae, al mismo orden, con dudas, y finalmente se mencionan restos de un ejemplar cuya referencia ordinal no es posible inferir.

En este artículo se omite aclarar dónde se encuentran depositados los ejemplares publicados, pero en el resumen castellano aparecido recientemente en estos mismos « Anales » (tomo CXLIX, págs. 245-253, figs. 1-3, lám. I), se menciona que los mismos pertenecen a la « Colección Minoprio ». Sería de desear que ,al igual qeu el tipo de *Prohegetotherium carettei*, fueran incorporados a las colecciones de una Institución oficial, de acuerdo por otra parte con las expresas disposiciones de la Ley Nacional Nº 9080 de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos

JORGE L. KRAGLIEVICH.

SIMPSON, G. G. 1948. A new Eocene marsupial from Brazil. Amer. Mus. Novit., Nº 1357, New York. Um novo marsupial do Eoceno no Brasil. Notas Prel. e Estud., Divis. Geol. e Mineral., Depart. Nac. da Prod. Mineral do Ministerio da Agric., Brasil, Nº 44: 1-10, figs. 1-2, Rio de Janeiro.

Recientemente han tenido lugar en Brasil varios descubrimientos paleontológicos de gran importancia, que han permitido exhumar variados restos de mamíferos típicos del Terciario inferior, representativos de complejos faunísticos que hasta hace poco se apreciaban como exclusivos del área patagónica.

Una nota prelimnar sobre tales materiales fué publicada no hace mucho por L. I. Price y C. de Paula Couto, quienes mencionaron restos de los géneros *Henricosbornia* Amegh. y *Trigonostylops* Amegh., encontrados en una caliza de agua dulce aflorante en Itaboraí, Estado de Río de Janeiro. La presencia de estos géneros permitió ubicar los sedimentos en cuestión en el Eoceno, correlacionándolos con los que en la Patagonia se agrupan en la Formación de Casamayor, de la Serie de Sarmiento. Investigaciones posteriores permitieron exhumar mayor cantidad de materiales pertenecientes a formas diversas que han confirmado plenamente esta correlación (comunicación epistolar de C. de Paula Couto al suscripto). Entre los fósiles obtenidos por primera vez se cuenta una porción de cráneo muy deteriorada de un marsupial « poliprotodonte » que fué enviada al American Museum of Natural History de Nueva York donde ha sido estudiada por el prstigioso paleontólogo Dr. G. G. Simpson, quien la ha determinado como perteneciente a un nuevo género *Eobrasilia*, con su especie típica *E.coutoi*.

Simpson describe detalladamente el ejemplar que fundamenta el nuevo marsupial y concluye que se trata de un género de difícil ubicación sistemática, pues ostenta una combinación de caracteres de didélfidos y borhiénidos más otros que le son propios y que sugieren su pertenencia a una línea aberrante desconocida con anterioridad. Por lo tanto, la inclusión de *Eobrasilia* en los *Didelphidae* es de carácter tentativo y experimental, hasta que un conocimiento más completo de este curioso e interesante marsupial permita ubicarlo definidamente en alguna de las familias conocidas, quizá como representante de una subfamilia particular.

El descubrimiento de *Henricosbornia, Trigonostylops* y géneros asociados en capas consecuentemente eocenas de Brasil oriental obliga a replantear nuestros conceptos acerca de la distribución de estos mamíferoe, hasta hoy interpretados como exclusivos del Eogeno de Patagonia y más particularmente las ideas corrientes acerca del origen zoológico y geográfico de las faunas mamalógicas del Terciario inferior sudamericano. Se torna así más verosímil la posibilidad de una ascendencia norteamerciana debida a la invasión de formas primitivas (condilartros, notoungulados generalizados, stock didélfido-borhiénido, desdentados dasípodos, etc.), procedentes de esta última área, en el Cretáceo superior o el Paleoceno, tal como lo ha postulado el propio Simpson en otras oportunidades, sobre bases valiosas pero algo más indirectas que la evidencia proporcionada ahora por estos descubrimientos brasileños.

Al mismo tiempo tendremos que modificar algunos conceptos acerca de las migraciones intracontinentales de los mamíferos del Cenozoico sudamericano, en razón de la distribución mucho más amplia de las faunas atribuídas anteriormente con exclusividad a la Patagonia y otras regiones argentinas. Así, vienen a demostrarlo cada vez más firmemente los continuos descubrimientos que se hacen, en diversos países sudamericanos, de complejos mamalógicos de distintas épocas del Terciario.

JORGE LUCAS KRAGLIEVICH.

NUEVA REVISTA: « *Otto Krause* », revista técnico-industrial.

Recientemente comenzó a publicarse esta revista, órgano de la Asociación Cooperadora de la Escuela Industrial Nº 1 « Otto Krause » (ciclo superior) e Instituto Técnico Superior, que recientemente fueran transformados en el Instituto Politécnico Superior de la Nación « Otto Krause » .

La publicación de esta revista señala nuevos horizontes para el desarrollo cultural y científico de la escuela. Los tres números publicados hasta ahora (Nº 1, Agosto de 1949; Nº 2, Diciembre de 1949 y Nº 3, Enero-Febrero de 1950) contienen importantes contribuciones para la difusión y aumento de la cultura científica no sólo de los alumnos de la Escuela, sino para todos los profesionales que se desempeñan en las distintas ramas de la técnica industrial.

Los artículos han sido distribuidos en grupos, por materias: mecánica, electricidad, construcciones, química y física El Rector del Instituto, Ing. P. A. Pezzano, presenta dos estudios, uno sobre « Mecánica moderna » y otro sobre « Potencia requerida por las máquinas herramientas »; ambos son de gran interés; en el segundo de ellos, el autor trata todo lo que se refiere a la determi-

nación de la potencia absorbida por las máquinas herramientas, tornos, limadoras, sierras, fresadoras, rectificadoras, etc.

En el campo de la Química Industrial, el Dr. Carlos J. Gini Lacorte nos habla de la « Industria Nacional »; con su reconocida autoridad nos informa que: « nuestro país puede proporcionar materias primas a los precios más convenientes, puesto que cuenta para ello con grandes campos de pastoreo, amplias llanuras y la riqueza mineral del subsuelo ». Más adelante con su gran experiencia señala las industrias que racionalmente deben desarrollarse en nuestro país y hace de cada una de ellas un estudio; finaliza el artículo así: « Con el esfuerzo común de técnicos, industriales y demás hombres de bien reunidos para conseguir el desarrollo industrial organizado de un país, se llegará al engrandecimiento de nuestra patria, aprovechando el recurso que brinda la naturaleza, con su suelo rico en minerales, fuentes inagotables de materias primas, que son el primer peldaño para la evolución de la industria de un país ». El Dr. C. J. Gini Lacorte y el Dr. F. E. Sánchez publican la « Bibliografía en Química Industrial ». « En el estudio de una industria es fundamental conocer las fuentes de información que mostrarán el estado de la misma en los países industrialmente más desarrollados »; dan una lista completa de todas las publicaciones (libros, revistas) importantes que se pueden consultar en la Capital Federal sobre temas de cada especialidad.

« Ubicación de la Industria », por los Dres. C. J. Lacorte y H. Margheritis, trata un tema de gran importancia dentro de la química industrial; es el problema tal vez más importante que se plantea al técnico al instalar una nueva fábrica; hacen un estudio completo de las condiciones que debe reunir la ubicación de cada una de las industrias vitales que existen en el país.

El Dr. Horacio Margheritis hace un detenido estudio del prensado (separación de sólidos por prensado) en sus principales técnicas: prensa de husillo, prensa hidráulica abierta y prensa continua; son de gran valor ilustrativo los problemas sobre distintos temas que el autor incluye en el texto.

El Ing. Luis J. Vasallo presenta su estudio sobre « Planímetros » (teoría y empleo del planímetro polar); el autor en este artículo trata de dar una relación de la forma de empleo de los planímetros. Otro artículo de extraordinario interés del mismo autor es « Cálculos del poder calorífico con la bomba calorimétrica ».

En los números ya publicados, aparecen otros artículos. El Ing. Maq. Hugo Pantolini presenta: « Breve reseña histórica de la energía atómica » y Sobre la velocidad del sonido en los fluidos », 1ª y 2ª parte; el Ing. Valentín D. Grondona escribe sobre « Instrumental Optico ». Un trabajo de gran valor pertenece al distinguido profesor Ernesto Longobardi; trata desde el punto de vista económico « Las tierras Sanmartinianas »

Los directores de la revista le han sabido dar a ésta un ritmo ágil y moderno que hace agradable su lectura. Las fotografías y las ilustraciones han sido reproducidas con gran nitidez; la presentación es inobjetable.

Comentario de Roque Segura.

NOTICIARIO

Donación de libros a la biblioteca de la S. C. A. — Nuestra biblioteca acaba de recibir las siguientes donaciones de libros:

De la librería Larousse de París:

"La Science. Ses Progrès. Ses Aplications (Mathem., Phys., Chimie)". Tomos I y II. París, 1949.

"La Mécanique du visible et de l'invisible", por Marcel Boll. París, 1949.

"La Chimie au laboratoire et a l'usine dans la nature et dans la vie", por Marcel Boll. París, 1948.

"Radio. Radar. Television", por Marcel Boll. París, 1950.

De la casa editora Girardot y Cía. de París:

"La Refrigération Electrique Automatique (de 1/6 a 3 ch)", por Pierre Degoix, París, 1949.

"Technique de l'Automatisme apliqué au chaufage, a la réfrigération et au conditionnement de l'air", por F. Ghilardi. París, 1948.

"Les Petites Machines Electriques (1/2000 e a 3/4 de C. V.) a courant continue et alternatif. Theorie. Construction. Bobinage. Calculs et essais", por Henry Lanoy. 3 tomos. París, 1947.

"Formulaire de Parfumerie et de Cosmétologie", por R. M. Gattefossé". París, 1950.

"La Technique de l'Organisation Scientifique du Travail ', por Christo Casacof. París, 1948.

Estos libros figuraron entre otros en la "Exposición del libro francés, científico y técnico", que se realizó con singular éxito en septiembre último, en el local social de la S. C. A., como parte integrante de los actos preparados para celebrar las Sesiones Científicas Argentinas.

El generoso gesto de las casas donantes ha sido cumplidamente apreciado.

La ciencia en el Festival de la Gran Bretaña. — A este festival, que se realizará en Gran Bretaña desde mayo hasta septiembre de 1951, contribuirán las bellas artes y la arquitectura, la ciencia y la tecnología, el diseño y la producción industrial, los deportes y muchos otros aspectos de las actividades de dicho país. La participación de la ciencia será muy importante y pondrá en evidencia la enorme aportación británica al progreso mundial.

Habrá varias exposiciones oficiales, y conferencias y numerosos actos especialmente preparados por sociedades e instituciones doctas de prestigio mundial.

Las exposiciones oficiales que se anuncian desde ahora son:

Exposición del South Bank, Londres. —Será de tipo narrativo y cada pabellón constituirá un capítulo del relato general. Se destacará en ella el papel desempeñado por Gran Bretaña en la obra de la civilización con ejemplos seleccionados en los campos de la ciencia, la tecnología y el diseño industrial.

Exposición de Ciencias - South Kensington, Londres. — De proporciones más reducidas que la anterior se concretará a mostrar el conocimento actual de la estructura íntima de la materia, tanto orgánica como inorgánica.

Exposición de Potencia Industrial - Glasgow. — Estará principalmente relacionada con la ingeniería pesada y las construcciones navales. Será de carácter narrativo y no comercial.

Exposición flotante «Campania». — Se realizará en el barco exposición Campania que transportará una versión reducida de lo exhibido en la Exposición del South Bank, especialmente en lo relacionado con el mar. La nave recorrerá, haciendo numerosas escalas, las costas de las Islas Británicas.

Los actos en preparación a cargo de sociedades e instituciones doctas no oficiales son sumamente numerosos. Comprenden exposiciones, conferencias, congresos, reuniones científicas, visitas, etc., y se darán facilidades para que puedan concurrir a todos esos actos los visitantes de ultramar. He aquí algunos de los temas que abarcarán las celebraciones: agricultura, horticultura y ganadería; arqueología, biología, construcción, física, fisiología, fotografía, geografía, geología, industria, ingeniería, medicina, química, radio y zoología.

El Consejo Británico en Buenos Aires, Las Heras 1902, T. E. 41-7050, puede suministrar informaciones relacionadas con este festival.

Socios ingresados a la S. C. A. durante el año 1950. — A la nómina de socios adherentes que dimos en el número anterior, corresponde agregar, por haber sido omitidos, a la señora Nélida O. Dellamea de Bonnier y al señor Juan J. Bonnier.

SOCIOS ACTIVOS

Abarca Mariano
Abínzano Algañaraz, Marcelo P.
Abulafia Alfredo
Acevedo, Arturo
Acuña Anzorena, José A.
Acuña, Manuel H.
Agrest, Jacobo
Ahrens, Gualterio E.
Albertolli Emilio A.
Albertoni, Juan L.
Albizzati, Carlos M.
Alessi, Juan M.
Alsogaray Federico
Alurralde Nicanor
Alvarez de Toledo, Belisario
Allaria Amézaga, José A.
Allende Posse, Justiniano
Amadeo Artayeta, Enrique
Amos, Arturo G.
Angelini Raúl
Añón Suárez, Vicente
Aparicio, Francisco de
Aragón, José María
Arambarri, Domingo R.
Arce, Manuel J.
Ardigó, Dante A.
Arena, Antonio
Argañaraz, Carlos J. M.
Arnaudo, Silvio J.
Artabe Emilio
Asti Vera, Armando A.
Auderut Barbeito, Arturo
Avalos, María Angélica S. de
Babini, José
Bacal, Benjamín
Bachmann, Ernesto
Baglietto, Eduardo E.
Balbiani, Atilio
Ballani, Luis M.
Ballofet Armando
Bancalari, Agustín
Bargas, Alfredo J.
Bardin, Pablo P.
Barral Souto, José
Bascialli, Pablo Carlos
Bava, Leopoldo A.
Bellora Humberto E.
Benigni, Benigno
Beordi, Manuel A.
Berjman, Elena
Bernardo, Lorenzo L.
Berrino, Juan B.
Bertino, José Carlos
Bertomeu, Carlos A.
Beslo Moreno, Nicolás
Bianchi, Domingo A. M.
Bianchi Josefa A.
Bianchi Lischetti, A.
Bibiloni, Filiberto N.
Biggeri, Carlos
Bignoli Arturo Juan
Bimbi, José L.
Blaquier, Juan
Blasco, Armando D.
Blasco, José
Boaglio, Santiago
Boffi, Jorge A.
Bohoslavsky, Juan
Böhtlingk, Heriberto
Bolognini, Héctor
Bonanni, Cayetano A.
Bonello, Roberto
Bosch, Gonzalo
Bottaro, Juan C.
Bouso, Oscar
Bracaccini, Osvaldo
Braun Menéndez, Eduardo
Briano Juan A.
Browne, Alberto M.
Brugger, Heriberto J. B.
Brunengo, Pedro
Bruno, Vicente D.
Bula, Clotilde A.
Burkart, Arturo
Burnett, Bruce Ronald
Busconi, Estela M.
Busso, Eduardo B
Bustamante, Elías N.
Butty, Enrique
Buzón Guillermo
Buzzo, Alfredo
Cabello, Adolfo R.
Calegari, Roberto J.
Caldwell King, J.
Canale, Humberto
Cánepa, Enrique P.
Capelli, Pedro F.
Capurro, Roberto H.
Carabelli, Juan José
Cárcova, Enrique de la
Cárdenas, Emilio F.
Carelli, Humberto H.
Carniglia, José
Carranza, Julio M.
Carrasco, Ricardo
Carrera, César J. M.
Casacuberta, Antonio
Casal, Pedro Segundo
Casella, Alberto T.
Castellanos, Alberto
Castello, Manuel F.
Castillo, Leopoldo
Cattaneo, Pedro
Ceppi, Héctor
Cerri, Italo Américo
Cimaschi, Enrique O.
Ciranna, Camilo
Cirelli, Aberto D.
Clausen, Enrique G. E.
Clausen, Heriberto E.
Colina, Bartolomé de la
Colla, Ada Silvia
Coni Bazán, F. A.
Copello, Andrés R.
Cordeu Adolfo V.
Cornejo Abel
Cortés Fernando
Curutchet, Luis
Chanourdie, Carlos C.
Chanourdie, Enrique
Chedufau, Edmundo C.
d'Agnillo, Hamlet
D'Ascoli, Lucio
Damiani Raimundo F.
Damianovich, Horacio
Damköhler Wilhelm
Danilevsky, Alejandro de
Dassen, Rodolfo
Dasso, Ricardo L.
Daverio Enrique G.
Davy, Roberto G.
De Cesare, Elías A.
D'Elía, Antonio
Deferrari, Jorge O.
De Fina, Armando L.
Delpech, Simón A.
Delpini José Luis
Dellacanónica, Osvaldo G.
De Martino, Elsa
De Michino, Américo F.
De Nardo, Juan B.
Díaz, Emilio L.
Dickmann, Emilio
Dieulefait, Carlos E.
Dobranich, Jorge W.
Dubecq, Raúl E.
Dueñas, José
Duhau, Luis
Dupont, Enrique
Elizondo Francisco M.
Enquin, Alejandro
Escudero, Antonio
Esperne, Juan
Espiasse, Carlos A.
Espiasse, Jorge A.
Espinosa Agustín
Fernández Darío, Ofelia P.
Fernández, José S.
Fernández Long, S.
Fernández, Manuel J.
Ferrari Bono, Bruno V.
Ferro Antonio M. F.
Fesquet Alberto E. J.
Figini, Angel
Figuerero, Hernando W.
Figueroa, Alejandro
Figueroa, Pedro R.
Fiore, Luis
Folquer Mario
Franzetti, Carlos J.
Frehner, Armando S.
Frenguelli, Joaquín
Freude, Ludwig
Frigerio Juan B.
Fuchs, Guillermo L.
Fürnkorn, Divico A.
Gaffuri, Domingo
Galíndez Santiago J.
Galmarini, Alfredo G.
Gando, Alfredo R.
Gandolfi Herrero, Augusto
Gandolfo, José S.
García Mata, Rafael
Garlan, Andrés E.
Garzoni, Carlos A.
Garralda, José
Gaspar, Fernando L.
Gatti, Alfredo B.
Gaudy, Fernando
Géneau, Carlos E.
Gerardi, Donato
Gianolini, Néstor O.
Georgii, Walter
Gioioso, Enzo
Giovaneli, Jorge A.
Giusti, Leopoldo
Glucklich Feliz, Arturo
Goldenhorn, Simón
Gollán (h) José Santos
González Beaussier, Carlos
González del Solar, A. G.
González Domínguez, Alberto
González, Emilio L.
González Victorica, Diego, J.
Gorostiaga, Roberto
Gorriti, Fernando
Gottschalk, Otto
Grandi Alberto L.
Graziani, Luis R
Grunwaldt, Enrique G. M.
Guerrico, Adolfo O.
Gutiérrez Acha, Alfredo
Gutiérrez, Ricardo J.
Gutiérrez Salinas, Jorge B.
Guzmán, Arturo
Guzmán, Carlos A.
Harrington, Horacio J.
Hasperué Horacio E.
Herbin, Luis A.
Hermitte, Enrique Martín
Herrera Vegas, M.
Hernández Angel G.
Herrmann, Gustavo G. C.
Herzer, Bernardo
Heymann, Roberto G.
Hickethier, Carlos F.
Hoebeke, Luis
Hofmann, Herbert
Holmberg Eduardo
Hoxmark, Guillermo
Igartúa, Luis María
Iglesias, Héctor V.
Imbriano, Aldo E.
Incollá José
Irigoyen, Luis H.
Ivanissevich, Ludovico
Ivanissevich Machado Antonio
Jacobi, Carlos
Jauch, Clotilde
Jakob, Christofredo
Jorge, José M.
Joselevich, José B.
Justo, Andrés

Kapus, Ervin E.
Kempny, José Carlos
Kinkelin Pelletán, J. C. de
Klein Alberto
Kolungia, Carlos A.
Konzewitsch Nicolás
Kooy, Mauricio, van der
Kostevitch, Miguel M.
Kraglievich Lucas J.
Krapf, E. Eduardo
Lagunas, Simón
La Menza, Francisco
Lanusse Antonio R.
Lápez, Eduardo T.
Laplaza, Florián
Larco.Esteban
Larguía Escobar Constancio
Larreguy, Carlos
Lassalle Gerardo M.
Lasso, Alfredo F.
Leanza, Armando F.
Leggiero, Roberto
Leguizamón Pondal, M.
Leiguarda, Ramón H.
Liebermann, José
Liceaga, Jorge A. Ig.
Ligniéres, Roberto
Lijtmaer, Salomón
Linch, Tomás F.
Liserre, Guido O. S.
Lizer y Trelles, C. A.
Lóizaga, Niceto S.
Longhini, Pedro
Longo, Rafael E.
Longobardi, Ernesto
López García, Andrés
Llambías, Mario R.
Llorens Pastor José E.
Mac Lean, Héctor C.
Mackinlay Zapiola Matías N. F.
Maggi Juan E.
Manera, Edmundo
Marcó del Pont, E.
Marchionatto, Juan B
Marcovich Rafael
Mari, Carlos A. J.
Marqués de Saint, Perrier
Marotta, F. Pedro
Marotta, R. Armando
Martinelli Ernesto A.
Martínez Dalke, Luis M.
Martínez, Rodolfo
Martínez, Osvaldo I.
Martínez Vivot, Raúl J.
Martucci, Jorge A.
Martino Cándido C.
Mc Loughlin, Roberto P.
Medina, Antonio M.
Melo, Leopoldo
Mendiondo, Pedro
Meoli, Humberto
Meriggi, Juan C.
Mermoz, Francisco A.
Merzei, Ernesto
Mestorino, Elisa B. B. de
Miccio Peralta, Luis R.
Michaud Carlos
Migliarini Justo J.
Migone, Luis V.
Molfino, José F.
Molinari, Horacio J.
Molle, Clotilde C.
Montes Gallo, Delia M. C.
Montes, Nemesio H.
Moragues Bernat, Jaime
Moragues, Miguel
Moreno, Amalia F.
Moreno, Marco A.
Moretti, Luis
Mouchet, Enrique
Moyano, Braulio
Muhlmann, Miguel M.
Mulleady, Ricardo T.
Mundt, Gualterio A.
Mussolino, Rodolfo R.
Nágera, Juan José
Najún Luis
Natale, Alfredo
Natino, Roberto J.
Nattkemper, Augusto F.
Negrete, Lucia
Negri, Mario L.
Negroni, Pablo
Noir, Beatriz A.
Noni, Arturo
Núñez, Constantino
Nürnberg, Zacarías M.
Odorisio, José M.
Olguín, Juan
Olivera, Carlos E.
Ortiz de Rosas, Jorge
Otamendi, Gustavo
Ottonello, Héctor
Ottonello, Néstor J
Ottonello, Roberto S.
Páez, José M.
Pagliaro García, Domingo
Pagola, Enrique A.
Paitoví Oscar E.
Palau Mario J.
Palazzo, Pascual
Pandolfi, Carolina E. L. de
Panza, Enrique
Parodi, Edmundo
Parodi, Lorenzo R.
Parodi, Raúl
Parodi Bustos, Rodolfo
Pasman, Raúl G.
Pasqualini, Clodoveo
Patalano, Alfredo
Paz Anchorena, José M
Pedace, Eduardo A.
Penazzio, Oscar
Peña, Guillermo A.
Perazzo, Roberto J.
Pérez Amuchástegui Carlos M.
Pérez del Cerro, Carlos A.
Pérez del Cerro, Luis E.
Pérez Martínez, Aníbal
Perren, Jorge E.
Perrone, Cayetano
Pessagno Espora, Mario
Pestalardo, Agustín
Petre, Martín F.
Pini, Aldo S.
Piovano Abelardo P.
Pistarelli, Julio A.
Plá, Cortés
Podestá Costa, Luis A.
Polledo, César M.
Portillo, Gregorio A.
Posadas, Carlos
Prelat, Carlos E.
Prestera, Oscar A.
Primo Leandro J.
Prohaska, Federico J.
Puchulu, Juan F.
Puente, Francisco de la
Pujals, Emilio
Quijano, Octavio M.
Quinos, José Luis
Quinterno, Eduardo A.
Radice, María M.
Ragonese, Arturo E.
Raitzin, Alejandro
Ramaccioni, Danilo
Ramallo, Carlos M.
Ranwez, Gustavo
Rathgeb, Alfonso
Rathgeb Eckhardt
Raver, Ignacio
Re, Pedro M.
Rebuelto, José A.
Reece, William Asher
Reissig, Luis
Repetto, Blas A.
Rey, Adolfo M.
Rezzani, José María
Richterich, José
Riggi, Agustín E.
Riveros, José E.
Roca, Miguel C.
Rodríguez Jáuregui, Carlos C.
Rodríguez María Luisa
Rodríguez, Miguel
Rosas, Agustín
Rosauer, Rodolfo E.
Rosenbusch, Francisco
Rotaeche, Juan
Rotondaro Antonio A. J.
Roveda, Alberto A.
Roverano Rómulo R.
Rovira, Antonio
Rovira, Luis
Ruata, Luis E.
Ruíz Moreno, Adrián
Ruiz Moreno, Isidoro
Rus, Carlos H.
Rusconi, Carlos
Sabaria, Enrique
Sáenz, Arturo F.
Salerno (h.), Blas
Salomón, Hugo
Sampietro, Adolfo D.
Sánchez Díaz, Abel
Sánchez, José Ricardo
San Martín, Salvador
Sanna Julio E.
Santos Rossell Carlos
Saralegui, Antonio M.
Sardina Dagoberto A.
Sarrabayrouse, Eugenio
Sastre, Marcos (h.)
Savalan, Dikris
Sbarbi, Mario A.
Schaw, Enrique E.
Schleich, Bernardo E.
Schnack, Benno J.
Schneider, Otto
Scotto, Jorge A.
Schulz, Guillermo
Schwerdtfeger, Werner
Segura, Roque
Sesma, Angel
Silveyra Ricardo
Simonoff, Miguel
Simons, Hellmut
Sirotzky, David
Sirotzky, Susana L.
Sisto, Emilio E.
Sobral, Arturo
Solari, Emilio F.
Solari, Miguel A
Soldano, Ferruccio, A.
Soler, Frank L.
Somonte, Eduardo
Sordelli, Alfredo
Spinetto, David J.
Spota, Víctor J.
Stewart, Francisco
Stoppani, Andrés O. M.
Storni, Carlos D.
Strada, Luis Oscar
Strattner, Juan R.
Szabó Ladislao
Taquini, Alberto C.
Tausend Pablo P. L.
Tejo Abelardo
Tello, Eugenio
Torre Bertucci, Pedro
Tortorelli, Lucas A.
Tossini, Luis
Traversi, Blanca A.
Trefault, Adolfo T.
Trelles, Rogelio A.
Turdera, Raúl D.
Urcelay, Alberto G.
Valentini, Argentino
Valentinuzzi, Máximo
Valerdi Carlos J.
Vallejo, Segundo E.
Vanossi, Reinaldo
Varela Gil, José
Vela Huergo, Julio
Verdier, Pablo A.
Vignaux, Juan C.
Villalobos Domínguez, Cándido
Villanueva Guillermo A.

SOCIOS ACTIVOS

Viticcioli, Fernando
Voilajuson, Julián
Volpi, Carlos A.
Walner, Jacobo
Wauters, Carlos
Wauters, Jorge E.
Weil, Pedro A.
Wencelblat Nicolás R.
Wunenburger, Gastón
Westerkamp Federico T.
Williams Thomas J.
Ygobone, Aquiles
Záccara, Juan José
Zalazar, Luis María
Zamboni, Agustín
Zamora Clemente A.
Zanetta, Alberto
Zelasco, José F.
Zuloaga, Angel M.

SOCIOS ACTIVOS NO RESIDENTES

Boerger, Alberto
Burgueño, José Luis
Carelli, Antonio
Cernuschi, Félix
Christmann, Federico E.
Coria, Pedro Eduardo
Descole, Horacio R.
Fischer, Gustavo J.
Greve, Walther
Henry, Teófilo
King, Diarmid O.
Lizarán, Fernando
Mignanego, Alberto A.
Peirano, Abel A.
Pepe, O. Rodolfo
Puebla, Faustino A.
Rigamonti, Esteban F.
Ringuelet, Emilio M. R.
Rohmeder, Guillermo
Sagastume Berra, Alberto E.
Scheggia, Eduardo R.
Soria Bravo, Custodio
Sorol, Rafael V.
Storni, Julio S.
Wilkens, Alexander
Wurschmidt, José

SOCIOS ADHERENTES

Alonso, Alegría
Altieri, Ruben A.
Alvarez Costa, Enrique
Bazzanella, José
Benhayon, Jorge M.
Bonnier, Juan J.
Bonnier, Nélida O. Dellamea de
Boveri, Brown
Caballero, Luis C. N.
Caramián, Luznevart
Carman, Ernesto
Cotlar, Mischa
Cuomo, Edmundo J.
Chiodin, Alfredo S.
Chiti, César
De Vido, José Miguel
Di Leo, Ernesto
Di Rocco, Jorge M.
Dos Reis, Osvaldo C.
Dressel, Carlos E. A.
Egen, Walther, von
Escobar Martínez, Martín O.
Fernández, Jorge
Ferramola, Raúl
Fuentes, Enrique
Francos, Raúl
García, Eduardo D.
García Posadas, Alejandro C.
Gandía, Enrique de
Gil Herrera Ramón
Gingold Tarder, Bori
Gorchs, Agustín C.
Grosso, Aníbal B. A.
Huergo José María
Ibarborde Angel A.
Kutner, Elías
Lazarús, Jaime
Lindemann Hans A.
Lucini, Norberto H.
Mailhos, Luis E.
Mallo, Oscar V.
Mantilla, Lola S. de
Mechali, Gastón
Miranda, Delio
Molfino, Rubén H.
Molinari, Angélica N. V. de
Negri, Antonio J.
Moretti, Rodolfo O.
Offermann, Alfredo M.
Oliveri, Julio J.
Orúe, José Félix
Palmeri, Víctor R.
Pando Carabassa, Félix
Panighini, Ernestina S.
Peraldo, Leo
Plótnick, Rubén
Pujals, Carmen
Ramos Oromí, Manuel
Recoder, Roberto F.
Repetto, Cayetano
Reynal, Jorge E.
Rodríguez, Hernán
Rodríguez, Celso
Rokotnitz, Otto
Rossell Soler, Pedro
Rossi, Mario R.
Rus, Enrique J.
Rus, Osvaldo C.
Sadosky, Manuel
Sáenz Briones, Pablo
Salavin, Raimundo G.
Tortorelli, Ulises R.
Vallebella, Colón B.
Viegas, Claudio F. A.
Wechsler, Wolf
Wright, Jorge E.
Zaffanella, Marino J. R.
Zariategui, Julio C.

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cía.
Benvenuto y Cía.
Bunge y Born, Ltda.
Compañía General de Construcciones
Compañía Industrial de Electricidad
De la Puente y Bustamante
Establecimientos Industriales "Febo"
Instituto Argentino de Urbanismo
Instituto Foto-Topográfico Argentino
Jacobo Peuser S. A.
Latham Urtubey, Agustín O.
Lutz, Ferrando y Cía.
Hijos de Atilio Massone
O. Guglielmoni
Polledo Hnos. y Cía.
Polledo, S. A.
Rezzani y Esperne
Siemens-Bauunion
S. A. Talleres Metalúrgicos San Martín «TAMET»
T. Gr. "Tomás Palumbo"
Ultramar, S. A. Petrol. Arg.
Wayss y Freytag

SOCIOS PROTECTORES

Arienti y Maisterra
Bacher, Carlos
Capdehiurat, Eduardo L.
Campomar, Jaime
Espil, Bernardo
Fernández Díaz, Augusto
Lappas, Basilio G.
Marseillán, Francisco
Miserendino, Raúl
S. A. Francisco Cinzano y Cía. Lda.
Tarantola, Rodolfo

SOCIOS VITALICIOS

Deulofeu, Venancio
Drysdale, Alejandro M.
Huergo, Eduardo M.
Lana Sarrate, Casimiro
Magnin, Jorge
Morixe, José B.
Navarro Viola, Jorge
Storni, Segundo R.

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Besio Moreno, Nicolás
Tornquist, E. y Cía. (Lda.)

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

PERÍODO 1950 - 1951

Presidente, Dr. Gustavo A. Fester; Vicepresidente, Dr. José Piazza; Secretario, Ing. Quím. Enzo A. Martinuzzi; Tesorero, Ing. Quím. José Cruellas; Vocal titular 1º, Dr. Ezio Emiliani; Vocal titular 2º, Ing. Quím. Adolfo Collados; Vocal suplente 1º, Ing. Quím. Miguel A. Gargallo; Vocal suplente 2º, Ing. Quím. Jorge Huck.

SOCIOS ACTIVOS

Aguirre, Ana Laura de
Anadón, Leónidas
Ariotti, Juan Carlos
Berraz, Guillermo
Bossi, Celestino
Camargo, Carlos G.
Carnovali, Federico J.
Castells, Fernando J.
Cerana, Miguel
Collados, Adolfo R.
Costa Comas, Ignacio M.
Crouzeilles, A. L. de
Cruellas, José
Christen, Carlos
Christen, Rodolfo G.
Drije, Reynaldo
Ellena, Andrés
Elizaga, Oscar G.
Emiliani, Ezio
Falco, Federico
Fester, Gustavo A.
Gargallo, Miguel A.
Giscafre, Lorenzo
Gollán, Josué (h.)
Herefiú, Rolando
Huck, Jorge
Hotschewer, Curto
Kittl, Erwin
Kutl, Erwin
Kleer, Gregorio
Mai, Carlos
Mallea, Oscar S.
Mántaras, Fernando
Martinuzzi, Enzo A.
Méndez, Rafael O.
Müller, Juan Carlos E.
Muzzio, Enrique
Nicollier, Víctor S.
Nigro, Alberto C.
Nigro, Angel
Niklison, Carlos A.
Piazza, José
Piñero, Rodolfo
Pocoví, Antonio P.
Ponce de León, Ernesto R.
Pozzo, Hiram J.
Puente, Nemesio G. de la
Rouzaut, Rodolfo
Salaber, Julio
Salgado, José
Santini, Bruno L. P.
Schivazappa, Mario
Simonutti, Atilio A.
Spezzati, Carlos
Tissembaum, Mariano
Urondo, Francisco E.
Vergara, Emilio A.
Virasoro, Enrique

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. José Luis D. Minoprio; Vice-presidente, Ing. Cayetano C. Piccione; Secretario, Sr. Adrián Ruíz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Vocales titulares, Dr. Arturo E. Corte e Ing. Juan P. Toso; Bibliotecario, Dr. Emiliano Aparicio.

Alcalde Lassalle, Alberto J.
Aparicio, Emiliano P.
Baquero, José C.
Barceló, Manuel
Bauzá, Juan
Benegas, Raúl
Bermejo, Horacio
Bidone, Mario
Bonfanti, Humberto C.
Bonino, Arrigó F. E.
Borsani, Carlos Pablo
Burgoa, Pedro A.
Candisano Liqueno, José
Cano, Guillermo J.
Casale, Florencio B.
Casas, Humberto de
Ceresa, Mario Carlos D.
Corte, Arturo Eduardo
Croce, Francisco M.
Deis, Pedro (h.)
Freixas, Aída Antonia
Gomensoro, José N.
González Astorquiza, Mario
González, Joaquín R.
Ilardo, Modesto
Jofré, Emilio
Lara, Juan B.
Lombardozzi, Vicente P.
Magni S., Carlos J.
Masera, Raimundo F.
Metreaux, Alfredo
Minetti, Jorge José
Minoprio, José D. J.
Morello, Pablo Felipe
Moyano, Alejandro
Palumbo, Víctor Hugo
Pescatori Arentsen, Gustavo
Pedrini, Aldo S.
Piccione, Cayetano C.
Pinardi, Juan
Ponce, José Raúl
Putalivo, Luis
Rosales, Ranulfo S.
Ruíz Leal, Adrian
Serra, Luis Angel
Sesana, Fernando Luis
Silvestre, Tomás
Suárez, Jorge Carlos
Sueta, Luis G.
Tellechea, Manuel
Toso, Juan P.
Zapata Burgos, Jorge M

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)
Avendaño, Leónidas	Lima
Bachmann, Carlos J.	Lima
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)
Borel, Emile	París
Brady, Cyrus T.	Australia
Cabrera, Blás	Madrid
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro
Cardozo Legéne, P.	Río de Janeiro
Chester Bradley, J.	Ithaca, N. Y.
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)
Darmois, Georges	París
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)
Escomel, Edmundo	Lima
Fiebrig, Carlos	Munich (Al.)
Fontecilla Larrain, Arturo	Santiago (Ch.)
Fort, Michel	Lima
García Godofredo	Lima
Galindo Q. Eudoro	Cochabamba (Bolivia)
Gaylord Simpson, George	Nueva York
González del Riego, Felipe	Lima
Goodspeed, Thomas H.	Berkeley, Cali.
Greve, Germán	Santiago (Ch.)
Guinier, Philibert	Nancy (Fr.)
Hadamard, Jacques	París
Haurian Luciano	Bruselas
Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)
Hijar y Haro, Luis	México
Janet, Pierre	París
Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Keiper, Guillermo	Berlín
Levi Peppo	Rosario
Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Mamberto, Benito	Prov. de Bs. Aires
Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Molina, Enrique	Concep. (Ch.)
Monjaráz, Jesús E.	México
Montel, Paul	París
Moretti, Gaetano	Milán
Oliver Schneider, Carlos	Concep. (Ch.)
Perrin, Tomás G.	México
Perrine, Carlos D.	Córdoba
Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
Terracini, Alejandro	Tucumán
Valirón Georges	París
Valle, Rafael H.	México
Vélez, Daniel M.	México
Villarán, Manuel V.	Lima
Vitoria, Eduardo	Barcelona

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: ALBERTO G. URCELAY

FEBRERO 1951 — ENTREGA II — TOMO CLI

SUMARIO

Pág.

WERNER SCHWERDTFEGER. — Pequeño aporte para el conocimiento de las condiciones aerológicas en el sur de la Patagonia 57

PABLO NEGRONI y C. BRIZ DE NEGRONI. — Estudios sobre el *Cryptococcus neoformans* (Sanfelice). - II. Aspecto micromorfológico y citología ... 71

SECCIÓN CONFERENCIAS:

OTTO SCHNEIDER. — La edad de la Tierra 77

REVISTA DE REVISTAS 98

BIBLIOGRAFÍA. — Por Jorge Lucas Kraglievich 100

NOTICIARIO 104

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1951

SMITHSONIAN INSTITUTION
MAY 7 1951
U.S. NATIONAL MUSEUM

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1950-1951)

Presidente	Ingeniero Doctor Eduardo M. Huergo
Vicepresidente 1º	Doctor Abel Sánchez Díaz
Vicepresidente 2º	Doctor Eduardo Braun-Menéndez
Secretario de actas	Doctor Antonio Casaceberta
Secretario de correspondencia.	Agrimensor Antonio M. Saralegui
Tesorero	Ingeniero Edmundo Parodi
Bibliotecario	Ingeniero Ferruccio A. Soldano
Vocales	Ingeniero Luis M. Ygartúa Doctor Venancio Deulofeu Ingeniero José S. Gandolfo Ingeniero Ludovico Ivanissevich Capitán de Fragata Emilio L. Díaz Ingeniero Gaston Wunenburger Doctor Andrés López García Ingeniero Enrique G. E. Clausen Doctor Alberto González Domínguez
Suplentes	Ingeniero Ignacio Raver Doctor David J. Spinetto Ingeniero Silvio J. Arnaudo Doctor Elías A. De Cesare Ingeniero Armando L. De Fina Ingeniero Juan Esperne
Revisores de balances anuales	Arquitecto Carlos E. Géneau Ingeniero Pedro Mendiondo

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

PEQUEÑO APORTE PARA EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES AEROLOGICAS EN EL SUR DE LA PATAGONIA

POR EL DOCTOR

WERNER SCHWERDTFEGER

Del Servicio Meteorológico Nacional

I. COMPARACION DE LOS VIENTOS DE ALTURA SOBRE RIO GALLEGOS Y LAS ISLAS MALVINAS

La circulación general de la atmósfera del hemisferio Sur representa un tema que ha adquirido más y más importancia durante los últimos años. El campo del viento y la presión, la situación de los continentes, especialmente del antártico, y por último la influencia de la radiación solar, en este hemisferio más fuerte en verano y más débil en invierno, hacen comprender que existen diferencias considerables con las condiciones del hemisferio Norte. H. Flohn, en un trabajo recientemente aparecido, proporciona un resumen y estimación crítica excelentes del material disponible, el cual contiene también muchas notas bibliográficas (1).

Empero, esa sinopsis demuestra, a la vez, los grandes vacíos que aun hay que llenar para que resulte un conjunto claro y sin contradicciones. Así las cosas, cada contribución a este problema, aunque pequeña, debería merecer especial interés, tanto más cuanto que dos publicaciones más recientes, que se refieren a las corrientes del viento sobre la República Argentina (2,3), sugieren la necesidad de una revisión.

Igualmente es de notar que por primera vez se pueden establecer comparaciones entre la estación muy importantes, Río Gallegos (abreviado R. G.), la más meridional de las estaciones (situada a 51°40′S, 69°16′W), que dispone de una serie respetable de sondeos del viento, con la estación de las islas Malvinas, situada exacta-

MAY 4 - 1951

mente a igual latitud, pero a unos 800 kms más al Este. Esta comparación resulta especialmente valiosa, ya que los datos de esta última estación han sido obtenidos por los métodos modernos del RADAR. Con todo, aunque el número de sondeos no pueda competir con el material de la estación Río Gallegos, la gran independencia de la así llamada selección por buen tiempo y la gran altura alcanzada generalmente por los sondeos del método RADAR, ofrecen un valor equivalente muy apreciable.

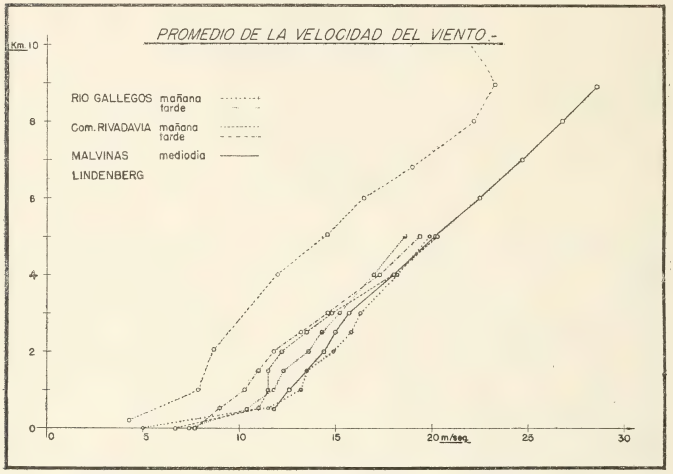


FIG. 1.

Los datos de Río Gallegos abarcan los 11 años de 1937 a 1947 y se componen de 6300 sondeos del viento en altura, distribuídos casi con uniformidad en todos los meses del año y también por la mañana y la tarde de cada día (12 a 18 hs TMG). El material de las Malvinas abarca sólo 120 sondeos correspondientes al período de Abril 1948 a Julio 1950, 30 de primavera, 15 de verano, 45 de otoño y 30 de invierno, todas a las 14 hs TMG.

Conforme a los partes radiotelegráficos codificados se han formado los respectivos promedios para cada uno de los niveles báricos fundamentales (900, 800, ... 300 mb). Para la Figura 1 y las tablas se han calculado luego las curvas de presión y altura median-

te los sondeos simultáneos de temperatura y efectuado la interpolación necesaria, a los efectos de la comparación. Los datos que se consignan ofrecen una primera impresión sobre el número de mediciones y la velocidad del viento en las distintas alturas hasta los 5 km, en el promedio anual, expresados en metros por segundo:

	Río Gallegos		Malvinas	
Nivel NN	*vm*	Número	*vm*	Número
5000 m	19,3 m/seg	374	20,2 m/seg	110
4000 »	17,6 »	851	18,0 »	115
3000 »	15,7 »	2087	15,7 »	120
2500 »	15,1 »	2549	15,0 »	120
2000 »	14,3 »	3578	14,7 »	120
1500 »	12,9 »	4925	13,5 »	120
1000 » (12) ...	13,2 »	2952	12,6 »	120
1000 » (18) ...	11,8 »	2884		
500 » (12) ...	11,5 »	3167		
500 » (18) ...	10,4 »	1313	11,7 »	120
Suelo (12)	5,0 »	4017	—	—
» (18)	7,4 »	4017		

Dada la gran disminución del número de mediciones de R. G. con la altura, es claro que el cálculo de los valores promedios debe efectuarse por el « método de las diferencias », es decir, mediante un cómputo que determine el viento medio de un nivel superior, como suma del valor medio correspondiente al nivel inmediato inferior y el aumento medio del viento entre los dos. Comparado con el promedio simple de cada nivel resultan diferencias considerables, lo que tiene importancia fundamental puesto que las demostraciones existentes hasta la fecha ([2],[3]) consideran muy poco aumento del viento con la altura y aún una disminución de la velocidad entre 3, 4 y hasta 5 Kms en ciertas estaciones del año. Pero, con cada suposición plausible respecto a las condiciones térmicas de las masas de aire participantes y con una validez aproximativa de la ley del viento geostrófico, esto debe aparecer como imposible. En cambio, la cuestión del método de cálculo no tiene importancia alguna para los datos de las Malvinas, al menos hasta los 5 Kms de altura, no resultando diferencias con ninguno de los dos métodos, como lo hace comprender así la última columna de la tabla anterior.

En total, esta tabla demuestra una gran coincidencia entre ambas estaciones, más de lo esperado en consideración a los pocos datos de las Malvinas. Así, pues, los promedios de la velocidad del viento sobre R. G. pueden aceptarse como representativos para la atmósfera libre en el Sur de la Patagonia. Para justificar la objeción mencionada a los datos publicados hasta la fecha, se han compuesto en la tabla siguiente los valores promedios simples para los 11 años aquí considerados y los de la publicación norteamericana (3), en los tres niveles antes mencionados:

Nivel	3000 m	4000 m	5000 m
Valor nuevo	15,7	17,6	19,3 m/seg
Promedio simple	13,9	14,0	14,2 »
Publ. (3)	14,6	15,2	— »

Los sondeos Radar de las Malvinas permiten ahora una nueva manifestación con referencia a la selección de días con buen tiempo para los sondeos con globos pilotos en la Patagonia del Sur. Con tal fin comparamos *la dirección y el valor absoluto del vector resultante del viento* además de su *persistencia* en el promedio anual de las tres estaciones, Malvinas, Río Gallegos y Comodoro Rivadavia (45°47′S, 67°30′W). En este caso los niveles sobre las Malvinas, por ser más sencillo, son 900, 700 y 500 mb correspondiendo a 870, 2950 y 5400 m respectivamente, mientras que para las dos estaciones restantes son 1000, 3000 y 5000 m. Resultan los valores siguientes:

Nivel	Malvinas 14 hs.	Río Gallegos (12-18) /2	Com. Rivadavia (12-18) /2
900 mb. resp.	267°	262°	253°
1000 m	7,9	9,0	7,9 m/seg
	0,63	0,72	0,72
700 mb. resp.	265	261	254
3000 m	11,4	12,3	11,3 m/seg
	0,75	0,78	0,77
500 mb. resp.	264	251	246
5000 m	17,1	14,7	14,6 m/seg
	0,81	0,76	0,73

A pesar del número muy inferior de observaciones los datos de las Malvinas se muestran menos afectados por la selección de buen tiempo. En el promedio anual, un considerable rotar del viento hacia la izquierda, así como una disminución de la persistencia del mismo con la altura (lo que indican los globos pilotos), parece muy poco probable. Evidentemente, aquí se manifiesta el hecho que en la Patagonia los vientos del sector Norte más arriba de los 3000 m vienen con frecuencia acompañados por nubosidad del tipo Altostratus o Altocúmulus, mientras que tales nubes se presentan sólo raras veces con vientos del SW. Para los sondeos por medio de globos pilotos, esto no significa más que una preferencia unilateral que aumenta con la altura en los vientos con componente del Sur. Así, pues, constatamos que no debe tomarse como real el rotar del viento resultante con la altura más arriba de los 3000 m, al menos no con un valor de 10° a razón de 2000 m de distancia vertical, como se podría deducir de la tabla III o de publicaciones antes citadas. Esta advertencia era necesaria antes de entrar a contemplar con más detalle el voluminoso y muy buen material aerológico de las estaciones patagónicas.

II. EL AUMENTO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO CON LA ALTURA

Con respecto al promedio anual, la Figura 1 nos muestra todo lo esencial. Mas, por motivos de curiosidad, se han añadido los datos de una estación del hemisferio Norte con casi igual latitud (Lindenberg cerca de Berlín, 52°N, 14°E) ([4]); el fenómeno bien conocido de la circulación mucho más fuerte en nuestro hemisferio, se hace muy evidente .

Prescindiendo de esto, llama la atención la extraordinaria coincidencia entre los valores de las Malvinas y los de la mañana de Río Gallegos. Por consiguiente debe ocuparnos en especial la cuestión de si debe aceptarse como real la notable diferencia entre los promedios de la mañana y los de la tarde de R. G. y C. R., por supuesto más arriba de los 1000 m de altura. Esta diferencia, promediadas las capas de 1 a 5 Kms, se eleva a 1.2 m/seg en R. G. y 0.7 m/seg en C. R.

Dos circunstancias pueden influir en el fenómeno; una de carácter meteorológico y la otra, técnica, de medición:

a) Vientos muy fuertes al nivel de la estación que hacen imposible efectuar un sondeo aun para el personal muy aclimatado a los

temporales patagónicos, tienen lugar con mucha mayor frecuencia por la tarde. En cambio las situaciones anticiclónicas con muy poco viento van acompañadas de visibilidad insuficiente para un sondeo, preferentemente por la mañana. Ambos casos influyen en los promedios de la velocidad del viento en el mismo sentido.

b) Los sondeos de la tarde, se efectúan con gran altura solar (más o menos una hora, después de alcanzar su culminación), es decir, con una mayor insolación del globo piloto e igualmente con una mayor turbulencia en las capas bajas. Ambos casos tienen por consecuencia una mayor velocidad ascensional que la que se supone en la valuación de un sondeo en base a un solo teodolito. Por consiguiente, por la tarde, la velocidad verdadera del viento ha de ser mayor que la avaluada, en la misma relación en que se hallan la verdadera y la velocidad ascensional supuesta del globo piloto.

Contrario a este efecto actúa el hecho de que un globo que sube con mayor rapidez alcanza más pronto los niveles en los cuales reina una velocidad real del viento mayor que más abajo. Así, pues, ele-

Promedio de la velocidad del viento m/seg en Río Gallegos (1937-47)

GMT		XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI	Año	
12 hs.	Sup.	5,6	4,3	4,4	5,5	5,0 m/seg	
	525 m	11,3	11,5	11,2	11,7	11,5 »	
	1000 »	13,2	12,7	12,5	13,3	13,2 »	
18 »	Sup.	8,6	6,8	5,7	8,6	7,4 »	
	525 m	10,1	10,3	11,3	10,5	10,4 »	
	1000 »	11,5	12,1	12,4	11,7	11,8 »	
$\frac{12 + 18 \text{ hs}}{2}$	1500 »	12,9	12,8	12,6	12,9	12,9 »	
	2000 »	14,4	14,2	13,9	14,2	14,3 »	
	2500 »	15,3	14,8	14,5	14,7	15,1 »	
	3000 »	16,1	15,6	15,1	15,5	15,7 »	
	4000 »	17,7	17,0	16,9	17,5	17,6 »	
	5000 »	19,5	19,0	18,6	18,5	19,3 »	
12 hs.	1000 »	73	74	74	72	73 %	Frecuencia relativa con la cual se alcanzó esta altura (todos los días del año = 100 %)
18 »	1000 »	69	69	79	71	72 »	
$\frac{12 + 18 \text{ hs}}{2}$	3000 »	22	26	31	24	26 »	
	5000 »	3	5	6	4	5 »	

vándose el aumento de velocidad del viento con la altura a unos 2 m/seg por cada 1000 m, con una velocidad media del viento de 15 m/seg, la verdadera velocidad ascensional de los globos, por la tarde, debería ser $^1/_5$ mayor que la supuesta, para poder explicar de esta manera la diferencia entre los datos de la mañana y de la tarde, en Río Gallegos.

PROMEDIO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO (M/SEG) EN COM. RIVADAVIA (1937-47)

		XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI	Año	
12 hs.	Sup. ...	7,2	6,2	6,1	7,7	6,7 m/seg	
	525 m	10,3	10,7	11,5	11,0	11,0 »	
	1000 »	11,0	11,1	11,9	11,4	11,5 »	
12 »	Sup. ..	8,2	7,2	7,2	7,8	7,7 »	
	525 m	8,6	9,0	9,5	8,7	9,1 »	
	1000 »	9,8	10,2	11,0	9,8	10,4 »	
$\frac{12 + 18 \text{ hs}}{2}$	1500 »	11,1	11,1	11,6	10,9	11,3 »	
	2000 »	12,4	11,7	12,2	11,5	12,1 »	
	2500 »	13,9	13,0	13,4	12,7	13,4 »	
	3000 »	15,2	14,4	14,8	14,1	14,8 »	
	4000 »	18,8	16,9	17,7	17,3	17,8 »	
	5000 »	20,2	19,3	20,4	19,2	20,0 »	
12 hs.	1000 »	70	75	81	75	76 %	Frecuencia con
18 »	1000 »	63	69	78	69	70 »	la cual se al-
$\frac{12 + 18 \text{ hs}}{2}$	3000 »	34	45	44	37	40 »	canzó esta al-
	5000 »	12	20	16	13	15 »	tura

Considerando ambos argumentos, parece probable que la diferencia entre los promedios de la mañana y de la tarde —excepción hecha de los 1000 ó 1500 m inferiores— no sea efectiva y hasta posible que los datos matutinos correspondan mejor a las mediciones reales. Pero esto se menciona sólo como explicación hipotética. En los promedios de las tablas siguientes los datos de las capas medias, a partir de los 1500 m de la mañana y tarde, se han mantenido en conjunto con el fin de proporcionar el mayor número de observaciones posibles.

Las dos tablas que siguen, contienen los *promedios de la velocidad del viento*, separados para las cuatro estaciones del año, para R. G.

y C. R., hasta la altura de 5 Km. Dos resultados merecen especial atención:

1) Una *variación anual no existe*, prácticamente, en altura superiones a 1 Km; las desviaciones del promedio anual se encuentran por debajo de 1 m/seg, y

2) Las diferencias entre R. G. y C.R., a una distancia meridional de casi 700 Km, son muy pequeñas y a partir de los 3 Km sin duda no pasan los límites del error probable. El valor de la velocidad de casi 20 m/seg a 5 Km de altura, puede aceptarse como fidedigno para el Sur de la Patagonia, en base a la coincidencia de las tres estaciones consideradas, así como el promedio del aumento de la velocidad con la altura de unos 2 m/seg a razón de 1000 m, entre los 2 y 5 Km y probablemente también hasta los 8 Km de altura.

III. EL VECTOR RESULTANTE

La característica principal de las latitudes medias del hemisferio Sur es la conocida gran persistencia de los vientos del W, y esta circunstancia presta más importancia que en otras regiones climáticas, a los valores de la dirección y fuerza del vector resultante del viento, en distintos niveles.

La tabla siguiente contiene los datos correspondientes de R. G. y C. R. calculados nuevamente par cada estación del año.

Se presentan varios rasgos típicos:

1) El notable rotar del vector hacia la derecha a 1000 m de altura, en el período que va de la mañana a la tarde, puede tomarse como consecuencia de la variación diaria de la presión, mayor sobre tierra y menor sobre el mar. Esta diferencia causa un ascenso relativo de la presión sobre el mar situado al E, manteniéndose menos modificado el gradiente bárico general hacia el S. Por consiguiente, la componente zonal del gradiente bárico (hacia el E), bien acentuada por la mañana, va disminuyendo por la tarde: con esto, el rotar del vector resultante hacia la derecha durante las horas de mayor calentamiento del suelo corresponde a la ley bárica del viento.

2) Mientras el promedio escalar de la velocidad del viento a 3 Km de altura no demuestra ninguna variación anual, el valor del vector resultante es considerablemente mayor en verano que en invierno, conforme a la mayor persistencia de los vientos del W durante la estación cálida. Esto no dice más que lo siguiente: que

las superficies isobáricas, por ejemplo de 700 mb, están más inclinadas en el verano que en invierno, un contraste muy notable con las condiciones de latitudes iguales en el hemisferio N ([5]).

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DEL VECTOR RESULTANTE DEL VIENTO, Y PERSISTENCIA DEL MISMO, RÍO GALLEGOS (1937-47) Y COMODORO RIVADAVIA (1937-47)

			XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI	Año
Río Gallegos	1000 m 12 hs.	D	254	258	249	261	258°
		V	10,0	9,2	8,4	9,7	9,4 m/seg
		P	0,76	0,72	0,67	0,72	0,71
	1000 m 18 hs.	D	262	265	260	263	265°
		V	8,7	8,8	8,2	8,8	8,5 m/seg
		P	0,76	0,73	0,66	0,75	0,72
	3000 m $\frac{12+18}{2}$	D	259	262	257	269	261°
		V	13,4	12,1	11,3	12,1	12,3 m/seg
		P	0,83	0,78	0,74	0,78	0,78
Comodoro Rivadavia	1000 m 12 hs	D	241	250	250	246	246°
		V	8.4	7.6	8.1	8.1	8.2 m/seg.
		P	0,76	0,68	0,68	0,71	0,71
	1000 m 18 hs.	D	259	259	257	262	260°
		V	7,3	7,6	7,7	7,2	7,6 m/seg
		P	0,74	0,74	0,70	0,74	0,73
	3000 m $\frac{12+18}{2}$	D	250	254	256	256	254°
		V	12,6	10,9	10,7	11,1	11,4 m/seg
		P	0,83	0,75	0,72	0,79	0,77

3) El valor muy grande de la persistencia P en el verano, en ambas estaciones, a 1000 y 3000 m, está seguramente vinculado al desplazamiento hacia el Sur de la zona subpolar de baja presión. La frecuencia de las depresiones individuales al Norte de los 50°S, y de los anticiclones que alcanzan mayores alturas al Sur de esa latitud, o mejor dicho, la frecuencia de la inversión del gradiente bárico meridional en la troposfera media dirigido por lo común hacia el polo, la encontramos mayormente en la estación fría. La probabilidad netamente estadística de vientos del W, en alturas superiores a los 2000 m, en el verano, es grandísima, como se lo comprueba también por la pequeña tabla que sigue:

	Nº de sondeos		Frec. de vientos desde el sec. W	
Nivel	XII-II	VI-VIII	XII-II	VI-VIII (180-360°)
R. G. 3000 m	446	622	443 = 99,3 %	593 = 95,3 %
R. G. 4000 »	162	249	162 = 100 »	231 = 93,0 »
R. G. 5000 »	65	115	65 = 100 »	107 = 93,1 »
C. R. 300 m	667	896	658 = 98,6 »	847 = 94,7 »
C. R. 4000 »	386	521	380 = 98,5 »	469 = 90,0 »
C. R. 5000 »	248	324	246 = 99,1 »	279 = 86,2 »

Si consideramos como vientos del E todos los vientos del sector 50° a 130°, la distribución de la frecuencia de los mismos a 3 Km de altura sobre R. G., se muestra para las diferentes estaciones del año de la manera siguiente:

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Nº total de sondeos	446	536	622	481
» de observaciones de viento E. ...	2	6	9	4
% » » » » » ...	0,5	1,1	1,5	0,8

4) Con cierta tolerancia, los valores del vector resultante pueden tomarse como criterio del rumbo y la distancia promedios de las isobaras al nivel del mar.

Resulta de aquí que el curso que siguen las isobaras promedias que figuran en la publicación de Knoche ([2]), antes mencionada, tienen seguramente necesidad de ser corregidas. Aun cuando no corresponda estimar en mucho la exactitud de los valores calculados en el presente trabajo, con todo no se puede justificar un sentido de las isobaras directamente de SW a NE (225°) en C. R. en Enero y Julio, y en R. G. en Enero, como promedio de su curso.

IV. TEMPERATURAS A DISTINTAS ALTURAS

Podemos aprovechar los partes radiotelegráficos de los radiosondeos de Malvinas para conseguir una primera orientación con respecto a las condiciones térmicas en la altura, a los 52°S, aproxima-

damente. En consideración a la gran regularidad de los vientos fuertes del W (con una débil componente del S), los valores tienen carácter representativo no sólo para las Malvinas, sino también para el extremo Sur de la Patagonia, al menos para alturas superiores a los 2000 m.

Para el período de Abril 1948 a Julio 1950 hay disponibles 228 sondeos de temperatura, distribuídos en las estaciones del año de la manera siguiente:

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Número	55	29	67	77
Hasta la estratosfera	49	20	64	63

Así pues, la cantidad de mediciones es todavía muy escasa, pero considerando las fluctuaciones actuales relativamente pequeñas, y careciendo de material más voluminoso de cualquier lugar en el Sur de este continente, parece justificado el resumen siguiente:

Nivel	Temperaturas			
	IX-XI	XII-II	III-V	VI-VIII
Sup. (50)	6	10	6	3
1000 m	0	3	0	— 2
2000 »	— 2	— 2	— 5	— 8
3000 »	— 12	— 8	— 10	— 14
4000 »	— 17	— 13	— 16	— 21
5000 »	— 24	— 19	— 22	— 28
6000 »	— 31	— 26	— 29	— 35
6000 »	— 38	— 33	— 36	— 42
8000 »	— 45	— 40	— 43	— 49
9000 »	— 51	— 47	— 50	— 55
10000 »	— 58	— 52	— 55	— 58
11000 »	— 57	— 50	— 53	— 57
RT 700/1000 mb	283	287	284	281 dgpm
» 500/1000 »	534	542	537	529 »
» 300/1000 »	884	899	890	875 »

En éste, como unidad de altura se ha empleado, respectivamente, el metro y decámetro *geopotencial*, según el convenio internacional. No se sabe si los valores de la temperatura ya han sido corregidos del error radiativo, el cual puede alcanzar los 2 grados a la altura de la tropopausa, más o menos. El promedio de la altura de esa capa resulta 10 Km aproximadamente, excepto en invierno que quizás tiene un valor algo más bajo aún; pero los datos telegráficos muchas veces no permiten una determinación exacta.

Suponiendo, en base a los resultados anteriores, que el vector resultante del viento en 52° Sur, entre los niveles de 1 y 5 Km, aumenta a razón de casi 2 m/seg por cada mil metros de altura, sin mayor variación de la dirección de 260°, más o menos, podemos computar también el promedio del *gradiente meridional horizontal de la temperatura en dicha capa*:

Resultan casi 6°/1000 Km o sea unos 2 grados de temperatura por cada 3 grados de latitud.

Comparando los promedios calculados para la atmósfera sobre las Malvinas con los que suponía Flohn ([1]), la coincidencia parece más o menos satisfactoria. Empero, el valor de la altura media de la tropopausa en el verano, interpolado por Flohn para la latitud de 52°S parece muy alto, y el valor de la temperatura media entre los 500 y 1000 mb en el invierno es de casi 3° por defecto. También la representación de los vientos (página 45 l. c.) debería corregirse levemente en el sentido de menor fuerza de la componente zonal de las corrientes de altura, en base a los datos de Río Gallegos tan bien respaldados por los sondeos con método RADAR.

Si establecemos un paralelo entre las temperaturas de la atmósfera libre sobre las Malvinas y las de las islas Färöer en el Atlántico Norte, sobre la que también predomina la influencia marítima ([6]), resulta que la troposfera a los 60°N tiene generalmente temperaturas superiores en 1 a 3° que a los 52°S.

Finalmente, me siento obligado a manifestar mi agradecimiento a las autoridades del Servicio Meteorológico Nacional y especialmente a la Sección de Estadística Mecánica de la Dirección de Investigaciones del Servicio Meteorológico Nacional, por la ayuda de que me hicieron objeto para poder llevar a buen fin este trabajo. Mis colegas, Dr. Maurstadt y Dr. Wölcken, tuvieron la gentileza de asesorarme durante la realización de este estudio.

RESUMEN

Comparación de una serie larga de sondeos del viento (globos pilotos) de Río Gallegos con una serie corta de sondeos (Radar) de las Islas Malvinas: Resulta que la rotación del viento con la altura hacia la izquierda y la disminución de la persistencia (lo que indican los globos pilotos) no son reales, sino en parte aparentes, por la selección unilateral de días con poca nubosidad media en el método de los globos pilotos. En el promedio anual, el vector resultante del viento importa 265° 11 m/seg en el nivel de 700 mb y 264° 17 m/seg en 500 mb. En 1000 m de altura sobre Río Gallegos se muestra una marcada diferencia del vector resultante entre los sondeos de la mañana y la tarde; esta diferencia puede aclararse tomando en cuenta la desigual variación diurna de la presión sobre tierra y mar. El curso de las isobaras promedias sobre el Sur de la Patagonia, las cuales se ven en varias publicaciones climatológicas, debe ser corregido en vista de los datos del viento sobre Río Gallegos y Comodoro Rivadavia. Mientras el promedio escalar de la velocidad del viento a 3000 m de altura no demuestra ninguna variación anual, el valor del vector resultante es considerablemente mayor en verano que en invierno, conforme a la mayor persistencia de los vientos del W durante la estación cálida. En base a 228 radiosondeos efectuados sobre las islas Malvinas, se dan promedios de la temperatura entre superficie y 11 Km de altura para las 4 estaciones del año. Estos datos pueden tomarse como representativos para el Sur del territorio de Santa Cruz también. Como promedio, el gradiente horizontal meridional de la temperatura en la capa de 1 a 5 Km de altura resulta 6° por 1000 Km, aproximadamente.

SUMMARY

Comparison of a long serie of winds of Rio Gallegos (pilot balloons) with a short one of the islas Malvinas (Radar)): the turning to left with hight and the diminishing of persistence (which are indicated by the pilot ballons) are not real, rather are partially caused by the one-sided selection of days with little cloudiness (CM), inherent of the pilot balloon method. The annual mean of the resultant vector amounts to 265° 11 m/sec in 700 mb, 264° 17 m/sec in 500 mb.

In 1000 m at Rio Gallegos, the resultant vector shows a well pronounced difference between morning and afternoon values, which can be explained by the influence of the unequal daily variation of the pressure over land and sea. The course of the mean isobars in the southern part of Patagonia, represented in various climatological publications, has to be corrected because of the winds at Rio Gallegos and Comodoro Rivadavia.

Whilst the average wind speed at 3000 m no shows any annual variation, the value of the resultant vector of the summer months surpasses that of the winter considerably, corresponding to the more pronounced persistence of the west winds during the warm season.

From 228 radiosonde ascents at Malvinas, we have computed averages temperatures between 0 and 11 Km for the 4 seasons. These values could be taken as representative also for the extrem South of Patagonia. The horizontal meridional gradient of temperature of the layer 1 to 5 Km comes to 6° por 100 Km, approximately.

Bibliografía

1. Flohn, H. — « Grundzüge der allgemeinen atmospharischen Zirkulation auf der Südhalbkugel ». *Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie.* Serie A, Band II, Heft 1, Wien 1950.
2. Knoche, W., y colaboradores. — « Clima de la República Argentina », tomo V y VI.
3. « Wheater Summary South America », southern part, H. O. Publ. 529, Washington, 1945.
4. Reger, I. — « Beiträge zur Physik d. freien Atmosphäre ». Band. XX. 1933.
5. Hess, S. L. — *Journal of Meteorology,* V, 6, 1948.
6. Schwerdtfeger, W. — « Meteorologische Rundschau Jg I », Heft 17/18, 1948.

ESTUDIOS SOBRE EL *CRYPTOCOCCUS NEOFORMANS* (SANFELICE)

II. ASPECTO MICROMORFOLOGICO Y CITOLOGIA

POR LOS DOCTORES

PABLO NEGRONI Y C. BRIZ DE NEGRONI

En un trabajo anterior nos ocupamos del estudio micológico de una cepa argentina aislada de un paciente con lesiones generalizadas estudiándola comparativamente con la cepa nº 381 procedente del N. R. R. L. de los EE. UU., comprobando que ambas poseían los mismos caracteres. En esa oportunidad pasamos, también, en revista las formas cutáneomucosas de la blastomicosis europea.

Prosiguiendo el estudio de esas dos cepas hemos observado ciertos aspectos micromorfológicos que consideramos dignos de dar a conocer.

MÉTODOS. — Estas observaciones fueron efectuadas en los cultivos sobre dos medios sólidos y un medio líquido: uno el medio mineral de Lodder utilizado para el auxanograma de la fuente nitrogenada: fosfato monopotásico 0,1 %, sulfato de magnesio 0,05 %, sulfato de amonio 0,1 % y glucosa 1 % más 20 microgramos por ml de clorhidrato de tiamina que, según Mayer y Aschner ([1]), sería un elemento necesario para obtener su crecimiento en los medios minerales; el otro medio sólido utilizado fué el agar miel de Sabouraud y, el medio líquido: caldo glucosado adicionado de un fragmento de cerebro fresco de cobayo, extraído asépticamente. Los cultivos fueron examinados durante un período de incubación comprendido entre 24 horas y varios meses.

RESULTADOS

En el medio sólido mineral al cabo de 24 h de incubación a 28°C las células se presentan esféricas o subglobosas de 3,12 μ a 10 μ de

diámetro provistas de una membrana refringente y emitiendo, generalmente, un brote por un solo polo (fig. 1, nº 16).

En los cultivos de 5 días hemos observado células adultas que emiten varios brotes a nivel del polo activo, que parecen sucederse rápidamente a juzgar por la escasa diferencia de tamaño que presentan entre sí. Hemos sorprendido una célula madre con tres brotes, pero no sería improbable que otros se hubieran ya desprendido. Queremos llamar la atención que estos brotes nacen a nivel de un polo activo procidente, como si fuera un corto cuello provisto de un poro u ostiolo que no se cierra (fig. 1, nº 16).

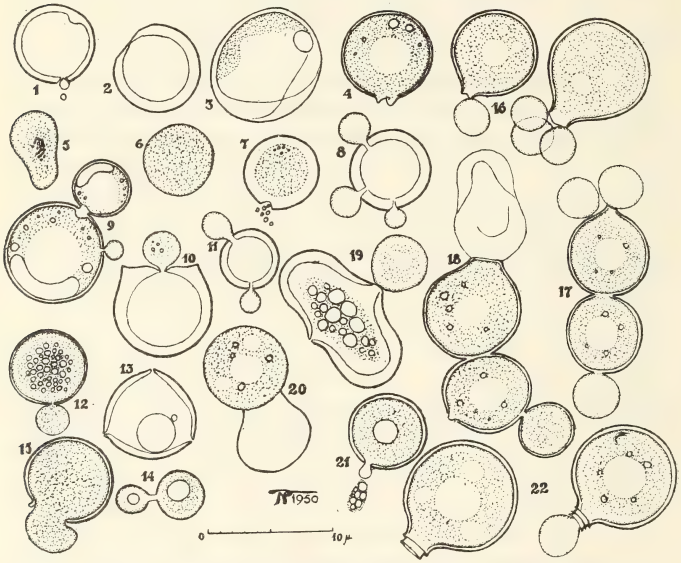


Fig. 1. — Números 1 a 14: diversos aspectos micromorfológicos de un cultivo en agar miel de 5 meses y medio; 15: célula de un cultivo en caldo con cerebro, presentando el fenómeno inicial de la muda; 18 y 20: otros aspectos del mismo fenómeno; 16 a 18: células de un cultivo en el medio mineral con tiamina de 5 días de incubación; 22: células del mismo medio al cabo de 16 días 19 a 21: células de un cultivo de 1 mes de incubación a 28º C en agar miel.

Hemos observado también cadenetas de 3 células de volumen decreciente lo cual indicaría su formación sucesiva (fig. 1, nº 17 y 18). La célula mayor puede continuar en actividad o presentar en un polo la envoltura celular vacía de la cual se ha evaginado.

En los cultivos en el mismo medio de 16 días de incubación y en los del medio líquido. muchas células adultas presentan ese fenómedo de muda (fig. 1, nº 15, 18 y 20). El contenido celular ameboide o provisto de una membrana muy fina abandona su envoltura, evaginándose, para emprender un nuevo ciclo evolutivo, como si se tratara de un proceso regenerativo.

Agar miel: En la fig. 1, nº 19 hemos reproducido un elemento deformado, bilobulado con dos polos activos brotantes y un contenido celular rico en reservas grasas que podría hacer pensar en una forma de copulación. En el nº 21 aparece otro elemento emitiendo su contenido celular en forma de un brote pequeño y de corpúsculos grasos rodeados de cierta porción de protoplasma.

En los cultivos de 5 meses y medio casi todos los elementos son células durables (formas quísticas, digamos) brotando por 1 a 3 puntos de su contorno (nº 8, 9, 10, 12 y 14). Algunos elementos (nº 5 y 6) parecen recientemente evaginados a juzgar por su membrana extremadamente fina y su plasticidad. La mayoría de las células durables tiene un solo polo activo, pero las hay también con dos y tres (nº 8, 11 y 13). En el nº 14 el brote está unido a la célula madre por un corto pedículo simulando una forma de copulación. En el nº 9 existe, entre la célula madre y su brote, una especie de callosidad cuyo significado ignoramos. No sabemos si se trata de un espesamiento gelificable, y funcionando por lo tanto como separador, o de plasmodesmos que aseguran la comunicación intercelular.

CITOLOGIA

La coloración vital con el rojo neutro permite apreciar la existencia de vacuolas con caracteres similares a las de otros *Eumycetes*. Las células adultas tienen una vacuola grande central o excéntrica y a veces varias más pequeñas conteniendo generalmente, un corpúsculo animado de vivos movimientos brownianos teñido en rojo. La evolución ulterior del mismo es idéntica a la que tiene lugar en otros hongos levaduriformes.

La *solución de Lugol* revela la presencia en las células jóvenes (cultivo de 24 horas) de reservas de glucógeno.

Colorante de Guéguen: las células de los cultivos de 24 h se tiñen uniformemente en azul claro y no presentan reservas grasas o

solamente en forma de corpúsculos finos. En los cultivos de una o varias semanas los elementos son ricos en grasas, particularmente los desarrollados en zanahoria. Esta substancia de reserva se tiñe en rojo por el Sudan III que contiene el mencionado colorante y se presenta en forma de un corpúsculo grande central o excéntrico o de numerosos pequeños y de diferentes tamaños. En ocasiones, el corpúsculo central simula un endosporo en las preparaciones montadas en agua.

En el material tomado de los cultivos de uno o varios meses se ven células durables enteramente ocupadas por grasa; en otras, esta substancia se dispone en forma de cuarto creciente alrededor de una gran vacuola central.

Rojo de rutenio: la coloración vital con esta substancia no tiñe la membrana de las células jóvenes, pero las células durables de los cultivos de varios meses se presentan teñidas en rojo.

Hematoxilina férrica de Heidenhain: Las células tienen un solo núcleo que se divide por amitosis penetrando un núcleo hijo en el brote ya formado.

Formación de endosporos. — No hemos logrado obtener la formación de endosporos en las diversas cepas de *C. neoformans* estudiadas sembradas en los siguientes medios de cultivos: zanahoria, Gorodkwa, bloque de yeso, medios de Gorodkowa adicionado de un filtrado de cultivo de *Aspergillus niger* o de un extracto de un cultivo de *Schizosaccharomyces* sp. cepa nº 1547,1 según la técnica de Nickerson y Thimann ([2]).

COMENTARIO E INTERPRETACION DEL MECANISMO DE BROTACION

El *Cryptococcus neoformans* tiene un proceso de multiplicación vegetativa que no hemos visto en ningún otro hongo levaduriforme y que aparece nítidamente en el medio mineral mencionado.

El brote es emitido a través de un cuello corto y es desplazado por otros que se forman sucesivamente. Es probable que la cápsula mucosa que rodea a los elementos adultos esté, aun, incompletamente formada y sea esa la razón por la cual sólo se vean dos o tres elementos en el orificio del cuello. Todo hace pensar que la célula madura emite brotes durante cierto tiempo a nivel de un cuello provisto de un ostiolo que una vez formado no se cierra sino que persiste como un punto de crecimiento abierto « open growing-point »

de Mason ([3]). Los elementos emitidos serían, pues, « brotes meristémicos » puesto que su formación no agota la capacidad de originar otros nuevos a ese mismo nivel.

Cuando la célula va envejeciendo el « punto meristénico » aparece *rodeado de un collarete* y como la capacidad de formar nuevos brotes probablemente se retarda mucho, otros tantos collaretes hacen procidencia por dentro del primero (fig. 1, nº 22). Hay células con dos o tres puntos meristémicos.

Este mecanismo de formación recuerda al de las conidias en las fialides tan admirablemente bien descripto por Pethybridge y Lafferty en 1917 en el *Fusarium coeruleum* (citado por Mason) y luego por Duvernoy y Maire (1920) y por Arnaud y Barthelet (1936) en otras especies de hongos.

Ciertas células adultas parecen emitir un contenido celular amorfo y, nos preguntamos, si no serían formas microthallicas infectantes que explicarían su migración hasta el sistema nervioso central desde la puerta de entrada.

RESUMEN

El *Crytococcus neoformans* presenta ciertos caracteres microscópicos que justificarían su ubicación en un género especial, *Crytococcus,* diferente de *Torulopsis.* En los cultivos en medios minerales con tiamina presenta las siguientes particularidades: 1) formación de células hijas por un proceso intermedio entre la brotación y la producción de conidias. Los brotes nacen a nivel de un punto de « crecimiento abierto » o « punto meristémico » provisto de un cuello corto y de un collarete. En las células jóvenes los brotes se conglomeran en el orificio del cuello; en las células viejas (cultivos de 5 y 16 días la energía reproductiva parece disminuir, la membrana adquiere mayor espesor y, cada emisión de brotes, deja un nuevo collarete que hace procidencia por dentro del primero. Estos brotes no son « conidia vera » puesto que no se detienen en su vida vegetativa. Hay células con dos o tres « puntos meristémicos » y otras que emiten un contenido celular amorfo (formas microthallicas infectantes ?). 2) Presenta un fenómeno de muda. La célula regenerada abandona su envoltura y emprende un nuevo ciclo evolutivo.

No hemos podido observar la formación de endosporos ni confirmar el ciclo evolutivo descripto por Todd y Herrmann.

SUMMARY

Cryptococcus neoformans has the following microscopical characteristics which appear specialy on a mineral medium with Thiamin:

1) budding takes place at an « open growing-point-» or meristemtic-point » provided with a short neck and a collar. Daughter-cells are then « meristematic-buds » but not « conidia vera » because they continue their vegetative development. Adul-cells of 5 days seem to delay their reproductive energy and each escaping bud leaves a new collar inside the former one. Some cells seem to discharge amorfous cell-containt (microthallic-forme ?).

2) Resting-cells of *C. neoformans* present the moulting phenomenon. Regenerated cells slip from their membranes which appear attached at one end as empty sheaths. We could not observe endospore formation.

Cells are uninucleated and the other cytological characteristics are those of yeast-like fungi.

Bibliografía

1. Mayer, J., and Aschner, M. — *J. Bact.*, 1947, **53**, 283.
2. Nickerson, W. J., and Thimann, K. V. — *Amr. J. Bot.*, 1941, **28**, 617.
3. Mason, E. W. — *Ann. Acc. Fungi Imp. Myc. Inst.*, List. II, 1933, 6.
4. Duvernoy, A., et Maire, R. — *Bull. Soc. Myc. France*, 1920, **36**, 86.
5. Arnaud, G., et Barthelet, J. — *Bull. Soc. Myc. France*, 1936, **52**, 61.
6. Guéguen, F. — *Bull. Soc. Myc. France*, 1898, **14**, 201; 1899, **15**, 15.
7. Todd, R. L., and Herrmann, W. W. — *J. Bact.*, 1936, **32**, 89.
8. Redaelli, P., e Ciferri, R. — « Le granulomatosi fungine dell'uomo nelle regione tropicali e subtropicali ». S. E. S., Firenze, 1942.

(Centro de Micología
de la Facultad de Ciencias Médicas
e Instituto Bacteriológico « Malbrán »
de Buenos Aires)

SECCIÓN CONFERENCIAS

LA EDAD DE LA TIERRA

POR

OTTO SCHNEIDER (*)

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina el 3 de mayo de 1950.

El propósito de esta breve reseña no es el de seguir el proceso evolutivo de nuestro planeta a través de su complejas transformaciones ocurridas desde su nacimiento, lo cual es el tema de la geología toda y de algunos capítulos de las ciencias geofísica y geoquímica. Tampoco pretendemos dar alguna respuesta a esta otra pregunta, que lógicamente surge al meditar sobre estos problemas: ¿Qué suerte correrá la Tierra en el futuro? Nuestro planteo es mucho más restringido; no nos interesa en el presente caso, más que un solo dato cuantitativo y los métodos de que dispone la ciencia para obtenerlo.

Encarando el problema primeramente en forma abstracta, podríamos preguntarnos qué es lo que la astronomía y la geofísica consideran como hipótesis más probable del origen y evolución del sistema planetario, y tratar de inferir la edad de la Tierra en base a estas ideas. Efectivamente, consideraciones de esta naturaleza nos llevan, en forma implícita, a ciertas conclusiones respecto del tiempo transcurrido desde la formación del sistema solar. Pero es indudable que este procedimiento no nos podrá proporcionar más que valores de carácter especulativo, y muchas veces divergentes, puesto que las bases de todas estas hipótesis cosmogónicas son precarias y por consiguiente, ninguna de ellas ha sido aceptada como irrefutable. Lo que pueda inferirse acerca de la edad de la Tierra, en base a un raciocinio astronómico o puramente físico, no merece en estos momentos más que un interés histórico, y nos limitaremos

(*) Jefe de la División Geofísica en el Servicio Meteorológico Nacional

a dar una breve reseña de estas ideas. Por otra parte, desde el punto de vista metodológico, será lógicamente más acertado proceder en sentido contrario: como contamos ya con métodos empíricos mucho más fundados para estimar la edad de la Tierra, convendrá que la astronomía y geofísica general aprovechen estos resultados recientes como elementos de juicio para verificar, a su vez, la validez y consistencia de sus diferentes hipótesis genéticas ([1],[2]).

He aquí algunos de los resultados: H. Jeffreys en su clásica monografía sobre la Tierra ([3]), analiza la hipótesis de que un « medio resistente » habría ocupado parcialmente el espacio planetario durante el primer tiempo de la existencia del sistema solar, y que este medio habría influído por su viscosidad, en la excentricidad de las órbitas planetarias, supuesta grande al principio. Comparando el tiempo requerido para este proceso con la probable duración de vida de este medio, Jeffreys llega a la conclusión de que la excentricidad de la órbita de Mercurio que hoy observamos, es compatible bajo estas suposiciones, con un tiempo transcurrido de 10^9 hasta 10^{10} años.

E. W. Brown, colaborador astronómico del informe conjunto sobre la edad de la Tierra, producido por una comisión del National Research Council ([4]) analiza la estabilidad del sitsema planetario, considerado como oscilador, y sus posibles perturbaciones internas por efecto de resonancia entre sus componentes; en dos razonamientos distintos, considera las excentricidades o inclinaciones de órbitas por un lado, y las capturas por otro lado. El actual estado del sistema y ciertas probabilidades (arbitrarias, pero razonables) de la frecuencia de tales sucesos, sugieren una edad del sistema planetario del orden de los 10^{10} años.

Estas estimaciones, aunque desvinculadas de la evidencia geológica y geofísica, no contradicen los resultados recientes, como veremos más adelante. No sucedió así con algunos otros cálculos que hicieron dos destacados físicos del siglo pasado. Uno de ellos, Helmholtz, se basó en la energía de radiación disponible en el Sol; la suponía, según los conceptos de su época, proveniente del potencial de gravitación, y no admitiendo otras fuentes de energía que las que resultan de las transformaciones de energía gravitacional a termodinámica, pudo apreciar la edad de la Tierra. Su valor resultó sorprendentemente reducido, pues obtuvo sólo 22×10^6 años. La otra tentativa fué la que hizo Lord Kelvin; su método se basó en

el proceso de enfriamiento paulatino que se creía habría experimentado la corteza terrestre desde el momento de solidificarse. Para poder deducir en esta forma una apreciación de la edad, debe tomarse en cuenta el gradiente geotérmico, ya que su magnitud actual (conjuntamente con otros datos iniciales) dependerá del tiempo transcurrido desde el momento en que una capa sólida comenzó a impedir el transporte radial del calor por convección, desde el material líquido hacia el exterior. En 1862, Lord Kelvin formuló sobre la base de estas ideas, la hipótesis de que la edad de la Tierra estaría comprendida en un intervalo de 20 a 400×10^6 años, resultado que quedó restringido más tarde (1897) entre los límites aún más estrechos de 20 a 40×10^6 años.

En cambio, la fricción de las mareas (manifiesta a través de una pequeña aceleración en la revolución de la luna y un retardo en la rotación terrestre), es de una magnitud tal que la edad de la Tierra, calculada sobre la base de estos datos empíricos, resulta considerablemente mayor que los valores antes citados, y comparable con los recientemente obtenidos con métodos modernos. En efecto, Jeffreys ([3]) calcula en esta forma un valor de $1{,}6 \times 10^9$ años, pero advierte que la fricción global de las mareas oceánicas queda determinada casi exclusivamente por las corrientes en los mares secundarios y epicontinentales, y por lo tanto la magnitud que tiene esa fricción en la actualidad podría no ser representativa de las condiciones en otras épocas. Accidentes de la configuración de costas y orografía submarina, ambas extremadamente variables en tiempos geológicos cortos, pueden incidir de una manera muy acentuada en la magnitud de esa fricción. (Así por ejemplo, Jeffreys halla que el mar de Behring contribuye, en la actualidad, con dos terceras partes a la disipación global de energía por este proceso). Podría resultar, entonces, que la buena concordancia de esta estimación de edad con otras posteriores, se debe a una coincidencia feliz, pero sin valor comprobatorio. En efecto, el mencionado resultado se considera inseguro dentro de un factor de 10, es decir que la edad podría ser unas tres veces más grande, como también, con igual probabilidad, la tercera parte del valor obtenido con este método. Apuntemos de paso que la teoría de la fricción de mareas permite, asimismo, apreciar la edad de la Luna; Jeffreys ([3]) obtiene para ella un valor de 4×10^9 años, tiempo muy superior a los 57×10^6 años que sugirió G. H. Darwin en base a ideas similares.

Todas las especulaciones mencionadas padecen del defecto de prescindir por completo, o casi por completo, de la evidencia empírica que nos proporciona la ciencia de la tierra en forma de numerosos hechos observados en geología y geofísica. Es, entonces, natural que estas dos disciplinas hayan permitido hacer apreciaciones mejor fundadas, y veremos en seguida que los geólogos pudieron sugerir soluciones más verosímiles que las antes citadas, a pesar de carecer de métodos rigurosamente cuantitativos.

Los testimonios de que pudieron valerse fueron de tres clases: en primer lugar, el material sólido de la corteza terrestre misma, en particular los sedimentos; luego, los fósiles diseminados en ella, y por último las sustancias contenidas en el océano. Contemplemos en una breve reseña la información que puede obtenerse de estas tres fuentes.

Una observación de interés histórico es la que hace Herodoto en el siglo 5º antes de la era cristiana; parece haber sido el primero en calcular la rapidez de sedimentación en un caso particular: intentando apreciar la duración del tiempo prehistóriso, anota que el Nilo, si pudiera ser desviado hacia el Golfo de Arabia, lo llenaría de sedimentos en 20.000 años.

Desde que existe una geología científica, se sabe que los tiempos requeridos para la formación de las capas sedimentarias deben haber sido considerables, y como cada nuevo descubrimiento de formaciones geológicas, sedimentarias o metamorfoseadas, demostró al mismo tiempo su asociación con otras más antiguas, se comprende la verdad de la aserción que afirma: « no hay vestigio de un comienzo ». Bastará recordar aquí un solo dato cuantitativo: el espesor acumulado de todas las formaciones sedimentarias superiores a la base del Cámbrico, de que se tiene conocimiento en la América del Norte, asciende al valor asombroso de 122 Km, y se calcula que el espesor de los estratos depositados en tiempos precámbricos debe haber sido aun mayor (Schuchert ([4])). Agréguese a esto, como advierte Holmes, que ignoramos la fracción (tal vez considerable) que debería sumarse todavía, si tuviésemos vestigios completos de todos los períodos de sedimentación en toda su extensión. Es natural que ante estos hechos los geólogos hayan ido aumentando cada vez más sus exigencias en cuanto al tiempo necesario para explicar la formación de todos los rasgos observados en las capas superiores de la corteza terrestre. Lamentablemente, el proceso de sedimentación

depende, en cuanto a su rapidez, de numerosos factores que se sustraen a una apreciación cuantitativa rigurosa, aunque son muchas las tentativas y grandes los adelantos hechos en este sentido.

En cuanto a la utilización de los fósiles para nuestros cálculos debemos limitarnos a apuntar que el método se basa esencialmente en un razonamiento genético; consiste en apreciar y sumar los números de generaciones que se requieren para cada etapa parcial del proceso evolutivo hacia una mayor diferenciación de los seres orgánicos. Sobre esta base, Charles Darwin, en 1859, estipula un tiempo de 100×10^6 años para explicar la evolución observada desde el Cámbrico hasta nuestros días, y un tiempo mucho más largo aún para la evolución anterior. Expresa Darwin, aflijido por la discrepancia de este resultado con el de los físicos contemporáneos suyos, que esta contradicción le preocupaba seriamente. Después de Darwin los paleontólogos aumentaron mucho más todavía sus exigencias en cuanto al tiempo necesario para toda la evolución orgánica. Como manifestación característica de este pensamiento, merece citarse el siguiente párrafo de Clarke ([4]), quien en una publicación de nuestro siglo se refiere a ciertos fósiles del período Cámbrico con estas palabras: « Cuando contemplamos los fósiles de Burgess Pass, cuando vemos la extraordinaria complejidad de su anatomía, se nos impone la impresión terminante de que entre sus parientes más cercanos y sus posibles descendientes hodiernos no existe ninguna diferencia en el grado de especialización estructural, ningún progreso en el perfeccionamiento de sus funciones orgánicas. Del punto de vista paleontológico el trilobita Neolenus nos simboliza la estupenda vastedad de los tiempos transcurridos detrás suyo. Ese pequeño ser, nada conspicuo, vestigio de los lejanos y tenebrosos días del Cámbrico, revela un organismo tan altamente especializado que debe haber demandado eones incontables el producirlo, si es que queremos atribuir su desarrollo orgánico a cualquiera de los procesos evolutivos que admitimos en paleontología. Basándonos pues, en la estructura de ese antiguo trilobita solamente, resulta seguro, y posiblemente necesario, inferir que entre Neolenus y el comienzo de la vida hay un intervalo más largo, mucho más largo, que el que nos separa a nosotros de Neolenus ».

La tercera de las tres fuentes informativas mencionadas, el contenido de sales en el océano, nos proporciona un ejemplo ilustrativo para dilucidar las condiciones que deben estipularse en todo método

cuantitativo que pretende medir la edad de la tierra o de una formación geológica en base a un proceso acumulativo. Estos métodos pueden compararse con la medición de un intervalo de tiempo mediante un reloj de arena, o ampolleta, y exigen conocer, por lo menos, los siguientes factores (Keevil ([5])):

a) la velocidad de su marcha, o sea el efecto producido por unidad de tiempo;

b) el efecto total acumulado inclusive el conocimiento de la posible cantidad inicial;

c) toda posible variación de la marcha durante el tiempo abarcado.

La salinidad del océano se atribuye, por lo general, a un proceso acumulativo de esta índole, aunque existe divergencia de opiniones acerca del posible contenido de sales en el océano primitivo, formado desde el momento en que la temperatura del joven planeta había descendido lo suficiente para permitir la condensación de agua líquida en su superficie. De todos modos, es claro que los valores calculados en esta forma no dan, en rigor, más que un límite superior de la edad de la tierra. La inseguridad respecto de la salinidad inicial (Knopf ([4])) afecta grandemente los cálculos, ya que, de este modo, no se cumple la segunda parte de la condición *b*. Su primera parte es la más fácil de satisfacer, pues el volumen total de los océanos se puede determinar con suficiente exactitud en base a los numerosos relevamientos oceanográficos, y lo mismo puede afirmarse de la distribución de la salinidad. En cuanto a la condición *a*, se supone que el transporte de sales en solución hacia el océano tiene lugar principalmente por los ríos. Las cantidades transportadas en algunos ríos representativos se conocen a través de determinaciones simultáneas de caudales y contenido en sales disueltas. El aporte anual global se obtiene luego con una apreciación integral de los caudales en todos los continentes.

He aquí los principales resultados:: el contenido total de los océanos en sodio, elemento usado con preferencia en estos cálculos, es de 1,4 a $1,6 \times 10^{16}$ toneladas, según Clarke ([4]). El suministro anual, a su vez, es de $1,58 \times 10^{8}$ toneladas. De ello resulta que el transporte de sodio hacia los océanos debería haberse mantenido con su ritmo actual durante un tiempo aproximado de 100×10^{6} años para poder explicar el contenido total acumulado. Estas apreciaciones las debemos ante todo a Joly (1898), a Sollas y a Becker, en

los primeros años de nuestro siglo. Más recientemente, Conway ([6]) repitió estos cálculos, introduciendo algunas correcciones apreciables, para eliminar los errores originados por el hecho de que cierta cantidad de sodio hoy disuelto en el océano ha participado del mismo proceso más de una sola vez. Efectivamente, no todas las sales disueltas y llevadas por las aguas superficiales de los continentes pertenecieron siempre a los mismos, puesto que el proceso abarca también sedimentos marinos hoy expuestos en la superficie continental, cuyas sales ya se encontraron una o varias veces en el océano. Conway obtiene, de este modo, un valor de unos 250×10^6 años como la probable edad del océano. También se ha señalado como posible fuente de errores sistemáticos en este procedimiento la falta de determinaciones de sustancias solubles en los ríos durante las crecientes. En efecto, las determinaciones suelen realizarse cuando los caudales son regulares, y no es lícito suponer tácitamente que el contenido por unidad de volumen sea el mismo en los períodos de desagües torrenciales. Por consiguiente, se estima en exceso el aporte anual de sales al océano, y se subestima la duración total del proceso.

Otras objeciones que pueden hacerse a este método, se fundan especialmente en el incumplimiento de la condición *c*. En este sentido, Holmes ([7]) señala el hecho notorio de que el actual ritmo de denudación no es nada representativo de las condiciones medias que deben haber prevalecido en otras épocas geológicas. Son tres los factores fisiográficos que determinan principalmente el rendimiento global de este proceso, aparte de los cambios climáticos, a saber: el área total de los continentes, la altura media, y el relieve. Bastaría, según afirma Holmes, suponer reducidos estos factores, en el pasado, a $^1/_2$ ó $^1/_3$ de su actual valor, para obtener una edad oceánica 8 ó 27 veces mayor que la calculada anteriormente. Ello nos llevaría, en el caso extremo, a un valor superior a los 6000×10^6 años, y hemos de aceptar el argumento de Holmes, de que un método afectado por tan amplio margen de inseguridad no puede reclamar el calificativo de procedimiento cuantitativo.

Tal era el estado del problema hacia fines del siglo pasado (aún cuando algunos de los trabajos mencionados pertenecen a nuestro siglo). El descubrimiento de la radioactividad, de tan vastas consecuencias en la física general, hubo de revolucionar también los conceptos y métodos de la cronología terrestre. En 1898, los esposos

Curie descubren el radio; poco después, G. C. Schmidt identifica el torio y Debierne el actinio. En 1903, Curie y Laborde observan la producción de calor en la proximidad de las fuentes radioactivas, y más tarde, Rutherford determina numéricamente la cantidad específica de calor librado en el caso del uranio. De especial importancia en el problema que nos ocupa, es la ubicuidad de rastros radiactivos en la corteza terrestre; este hecho trascendental señalado por Strutt, no solamente permite enriquecer notablemente nuestros catálogos de datos geocronológicos de todas las épocas geológicas, sino también nos da la clave del fracaso que sufrieron los cálculos basados en el enfriamiento de la tierra, y de su discrepancia con la evidencia geológica. El suministro de calor por las sustancias radioactivas modifica por completo el balance de enfriamiento, aun cuando las suponemos localizadas exclusivamente en la corteza y capas inmediatas superiores, como es razonable admitirlo en base a argumentos geoquímicos y geotérmicos.

Antes de detallar algunos de los métodos geocronológicos basados en estos procesos, recapitularemos los principales hechos de los fenómenos radioactivos, en cuanto sean de importancia para nuestro tema. En el cuadro que insertamos a continuación, figuran las tres familias radioactivas clásicas, o sea, la del uranio (cuyos átomos poseen números de masa igual a $4n+2$), la del torio (con masa $4n$), y la del actinio (con masa $4n+3$). Hoy se conoce una cuarta familia ([8]) denominada « del neptunio », con masas igual a $4n+1$, de la cual se encuentran algunos miembros en la naturaleza, y que hasta ahora no parece haber sido utilizada en las determinaciones de edades. En cada una de estas cadenas se observan sucesivas transformaciones de los elementos en otros, también radioactivos; algunas de estas transformaciones van acompañadas por la emisión de una partícula alpha, y en estos casos el peso atómico de la nueva sustancia es menor en cuatro unidades con respecto al elemento anterior. Todas estas series terminan en una variante (isótopo) del plomo, que no es radioactivo.

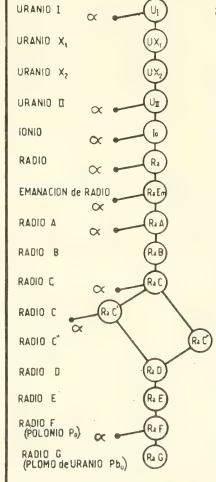
De numerosos elementos químicos se conocen varios isótopos; los átomos respectivos se distinguen por su peso, que difiere de los otros isótopos del mismo elemento en 1, 2, 3... unidades enteras, debido a la presencia de un mayor o menor número de neutrones en el núcleo. Las propiedades químicas de los diferentes isótopos de un mismo elemento son muy aproximadamente idénticas, al me-

SERIE DE DESINTEGRACION DEL ACTINIO

ELEMENTOS	SIMBOLOS Y RADIACION α	PESO ATOMICO	PERIODO τ
ACTINO-URANIO	$Ac\,U$	235	$7{,}13 \cdot 10^8$ AÑOS
URANIO Y	$U\,Y$	231	1,02 DIAS
PROTACTINIO	P_a	231	$3{,}2 \cdot 10^4$ AÑOS
ACTINIO	Ac	227	21,7 AÑOS
RADIO-ACTINIO	$Ra\,Ac$	227	18,9 DIAS
ACTINIO X	$Ac\,X$	223	11,2 DIAS
EMANACION de ACTINIO	$Ac\,Em$	219	3,92 SEGUNDOS
ACTINIO A	$Ac\,A$	215	$1{,}83 \cdot 10^{-3}$ SEGUNDOS
ACTINIO B	$Ac\,B$	211	36,1 MINUTOS
ACTINIO C	$Ac\,C$	211	2,16 MINUTOS
ACTINIO C'	$Ac\,C'$	211	$\sim 5 \cdot 10^{-3}$ SEGUNDOS
ACTINIO C''	$Ac\,C''$	207	4,76 MINUTOS
ACTINIO D (PLOMO de ACTINIO Pb_{AC})	$Ac\,D$	207	ESTABLE

SERIE DE DESINTEGRACION DEL RADIO

ELEMENTOS	SIMBOLOS Y RADIACION α	PESO ATOMICO	PERIODO τ
URANIO I	U_I	238	$4{,}51 \cdot 10^9$ AÑOS
URANIO X_1	UX_1	234	24,1 DIAS
URANIO X_2	UX_2	234	1,14 MINUTOS
URANIO II	U_{II}	234	$2{,}69 \cdot 10^5$ AÑOS
IONIO	I_o	230	$8{,}23 \cdot 10^4$ AÑOS
RADIO	R_a	226	$1{,}59 \cdot 10^3$ AÑOS
EMANACION de RADIO	$R_a\,Em$	222	3,825 DIAS
RADIO A	$R_a\,A$	218	3,05 MINUTOS
RADIO B	$R_a\,B$	214	26,8 MINUTOS
RADIO C	$R_a\,C$	214	19,7 MINUTOS
RADIO C'	$R_a\,C'$	214	$1{,}48 \cdot 10^{-4}$ SEGUNDOS
RADIO C''	$R_a\,C''$	210	1,32 MINUTOS
RADIO D	$R_a\,D$	210	22 AÑOS
RADIO E	$R_a\,E$	210	5,0 DIAS
RADIO F (POLONIO P_o)	$R_a\,F$	210	140 DIAS
RADIO G (PLOMO de URANIO Pb_U)	$R_a\,G$	206	ESTABLE



SERIE DE DESINTEGRACION DEL TORIO

ELEMENTOS	SIMBOLOS Y RADIACION α	PESO ATOMICO	PERIODO τ
TORIO	Th	232	$1{,}39 \cdot 10^{10}$ AÑOS
MESOTORIO 1	$M_s\,Th_1$	228	6,7 AÑOS
MESOTORIO 2	$M_s\,Th_2$	228	6,13 HORAS
RADIO TORIO	$R_a\,Th$	228	1,9 AÑOS
TORIO X	$Th\,X$	224	3,64 DIAS
EMANACION de TORIO	$Th\,Em$	220	54,5 SEGUNDOS
TORIO A	$Th\,A$	216	1,58 SEGUNDOS
TORIO B	$Th\,B$	212	10,6 HORAS
TORIO C	$Th\,C$	212	60,6 MINUTOS
TORIO C'	$Th\,C'$	212	$3 \cdot 10^{-7}$ SEGUNDOS
TORIO C''	$Th\,C''$	208	3,1 MINUTOS
TORIO D (PLOMO de TORIO Pb_{Th})	$Th\,D$	208	ESTABLE

nos en los elementos pesados ([9]); también es constante, con mucha aproximación, la relación de mezcla entre los isótopos con que se nos presentan los elementos comunes hallados en la naturaleza, con excepción de aquellos que se constituyen preferentemente de productos de desintegración radioactiva. Así por ejemplo, el uranio y el actino-uranio (U^{238} y U^{235}) son isótopos químicamente inseparables de un mismo elemento y en la naturaleza aparecen siempre asociados, en proporción aproximada de 139:1, circunstancia que por largo tiempo dificultó la identificación de la segunda de las dos sustancias nombradas. En cambio, el plomo común de la naturaleza, compuesto de los isótopos Pb^{204}, Pb^{206}, Pb^{207}, Pb^{208} y rastros de Pb^{209}, se halla en mezclas cuya proporción varía de muestra en muestra, puesto que los últimos cuatro isótopos son, por lo menos en gran parte, de origen radioactivo, provenientes de las tres series representadas en nuestro cuadro y de la del neptunio.

En los procesos radioactivos caracterizados por la emisión de una partícula α es posible identificar a esta última como átomo de helio, y si la desintegración tiene lugar en el interior de un mineral, este átomo de helio permanece, por lo general, capturado en la estructura del mismo, pero es químicamente separable con los métodos de análisis mineralógico. En las tres series radioactivas mencionadas, cada átomo de la sustancia madre, para convertirse finalmente en un átomo de plomo, debe emitir en las sucesivas etapas intermedias un determinado número acumulativo de átomos de helio, a saber: 8 en el caso del uranio, 7 en el caso del actino-uranio, y 6 en el caso del torio. De este modo, cada átomo de Pb^{206} de origen radioactivo debe hallarse asociado, en su proximidad, de 8 átomos de helio; cada átomo de Pb^{207}, de 7 átomos de helio, y cada átomo de Pb^{208}, de 6 átomos de helio.

Entre los isótopos de los elementos más livianos hay varios que son radioactivos; en relación con el problema que nos ocupa, interesan particularmente el sodio Na^{24}, el potasio K^{40} y el rubidio Rb^{87}. Todos ellos han sido utilizados a la par de los elementos radioactivos clásicos, para determinar la edad de las rocas en que se encuentran ([10], [11], [12], [13], [14], [15], [16]), con métodos análogos a los que pasaremos a explicar. En principio, estos procedimientos son también idénticos a los que se aplicaron últimamente en arqueología, para estimar la edad de ciertos hallazgos con la ayuda de un isótopo radioactivo del carbono, presente en toda sustancia

orgánica; la diferencia está en la constante de desintegración de este elemento, que lo hace apropiado solamente para calcular intervalos muy cortos en comparación con el tiempo geológico.

Sobre esta base puede ahora intentarse la determinación de la edad de un mineral o de una roca con impurezas de sustancias radioactivas, comparando el número de átomos de la sustancia madre con el de las sustancias de desintegración, ya sea el helio o el plomo, en el caso de las series clásicas. Se ve entonces que cada roca con algún contenido en sustancias radioactivas ofrece, en principio, seis posibildades para realizar en ella determinaciones de este tipo, o sea, las de analizar su contenido en uranio, actino-uranio o torio, y relacionar estas cantidades con las correspondientes de plomo o de helio.

El primero en realizar un cálculo de edad según este método fué Strutt, quien encontró en una torianita una cantidad de helio 280×10^6 veces mayor de la que esta muestra era capaz de producir en un año. Supuso entonces que la edad de este mineral debía ser de 280 milones de años. Evidentemente, para poder llegar a esta conclusión es menester determinar el contenido en sustancias radioactivas madres y conocer la producción, por unidad de tiempo, de elementos derivados.

Este último problema está resuelto de una manera satisfactoria para los elementos radioactivos comunes, o sea los de las tres familias antes mencionadas; en efecto, la rapidez con que son producidos los elementos derivados está dada implícitamente por la constante de desintegración λ de cada elemento radioactivo, o bien por su período de vida media, τ, relacionado con la primera en la forma $\tau = \log 2/\lambda$, valores estos que son característicos de cada elemento radioactivo y son objeto de frecuentes redeterminaciones de laboratorio.

Si los elementos radioactivos que se usan en estas determinaciones de edades son de período muy largo (por ejemplo el U^{238}, U^{235} y Th^{232}) y las rocas investigadas no son excesivamente antiguas, el agotamiento de la reserva primitiva en átomos de la sustancia madre puede considerarse despreciable, en comparación con el número total de átomos; de tal modo, la cantidad existente en la actualidad es prácticamente representativa de la cantidad primitiva. De lo contrario, es fácil introducir las correspondientes correcciones por desgaste de la sustancia madre.

Analicemos ahora estos procedimientos a la luz de las condiciones fijadas más arriba para los métodos geocronológicos. Las primeras dos pueden considerarse cumplidas en el caso de los « relojes radioactivos », puesto que el ritmo de producción de la sustancia testigo (Pb o He) se conoce con la exactitud necesaria (condición *a*) ; también es accesible a las medidas de laboratorio la cantidad inicial de la sustancia madre y la cantidad total acumulada del producto de desintegración (condición *b*), aunque esta última con una inseguridad considerable cuando se trata del helio. Este elemento, debido al estado gaseoso en que se encuentra, no ofrece garantías absolutas de permanecer siempre acumulado, en los intersticios de la estructura mineral, con la misma concentración que sería la correspondiente a su ritmo de producción. Se plantea así el problema que en la terminología anglosajona se ha dado en llamar el de la « retentividad » de los minerales respecto del helio, y que ha sido objeto de amplios estudios ([5], [17], [18], [19], [20], [21], [22]). Coinciden los autores, en su mayoría, en desechar el método del helio, recomendando, en cambio, el empleo de aquel que se basa en la acumulación de otros productos de desintegración, ante todo el plomo.

En cuanto a la tercera condición (*c*), que exigía la constancia del proceso acumulativo o, al menos, el conocimento de la ley según la cual este proceso puede haber variado, suponemos hoy que este requisito está cumplido satisfactoriamente. Sin embargo, no se llegó a esta certidumbre sinó a través de serias dudas y controversias. Las razones que apoyan la aserción de que el reloj radioactivo ha conservado su ritmo de marcha son físicas, teóricas y experimentales, como también mineralógicas.

La teoría de la desintegración espontánea de los elementos radioactivos nos enseña que ninguna influencia física de las que pueden haber actuado sobre las sustancias de la corteza terrestre, desde su nacimiento, es capaz de afectar la probabilidad de desintegración de los átomos, es decir, la constante λ, propia de cada elemento radioactivo. Concuerda con esto la constancia de las vidas medias determinadas en las más diversas condiciones. Sin embargo, podría argüirse que estas dos razones no implican, por sí solas, la validez de estas mismas constantes a través de los inmensos espacios de tiempo que ocupa la evolución de los astros y de la Tierra.

Procurando entonces obtener algún elemento de juicio que pu-

diera disipar esta duda, los investigadores de principios de nuestro siglo volvieron a concentrar su atención en un fenómeno mineralógico que se conocía desde algún tiempo atrás, los halos pleocroicos ([4]). En algunos minerales, particularmente biotita, cordierita, turmalina, clorita, fluorespato, se encuentran diminutas inclusiones de circonio, rodeadas de pequeñas esferas concéntricas de material oscurecido. En secciones transversales, hechas a través del « núcleo » o en su proximidad, estas zonas se presentan bajo el microscopio en la forma de anillos concéntricos, cuya similitud con el fenómeno óptico observado en la atmósfera alrededor del sol o la luna, sugirió la denominación de « halos ». El tamaño del « núcleo » es de pocos micrones, y los radios de los halos no pasan, por lo general, de unos 30 a 40 micrones, llegando sólo en casos excepcionales a valores de 55 ó 60 micrones (granitos precámbricos de Suecia). Para dar una idea de la pequeñez del núcleo, anotemos que la cantidad de uranio contenida en el mismo fué determinada, en especímenes característicos, en 10^{-13} gramos.

En 1907, Joly sugirió como explicación de este fenómeno la radioactividad del « núcleo », atribuyendo las zonas oscurecidas al impacto de las partículas α emitidas desde el centro y detenidas en una distancia característica, dependiente de la naturaleza del material circundante y de su propia energía (ley de Geiger-Nuttall). Esta, a su vez, se relaciona directamente con la constante de desintegración de la sustancia que las emite. Como el « núcleo » contiene la sustancia madre, por ejemplo el U^{238}, y simultáneamente los elementos engendrados que pertenecen a la familia correspondiente, todos ellos radioactivos con una determinada constante de desintegración, es fácil de comprender que las partículas emitidas se detendrán en diferentes distancias. También es lógico esperar diferentes grados de coloración en las zonas esféricas así formadas.

Esta explicación cualitativa, hoy aceptada generalmente, tropezó sin embargo con dificultades cuantitativas; no se lograba, al principio, identificar todos los anillos con el alcance de acción de una determinada clase de radiación α, ni era posible encontrar siempre los mismos anillos y grados de oscurecimiento en minerales que se suponían de la misma edad geológica. El mismo Joly, ante esta desconcertante situación, fué llevado a afirmar que la única posible explicación era la de admitir que el ritmo de desintegración de los elementos radioactivos habría cambiado con el tiempo ([22]).

Más de 40 años de asidua labor en este interesante campo de la mineralogía permitieron, felizmente, disipar las dudas que despertaba el enigma de los halos pleocroicos, y establecer un ordenamiento satisfactorio de todos los hechos observados. Debemos estos trabajos, ante todo, a G. H. Henderson y sus colaboradores ([24], [25], [26]), quienes estudiaron la variación del oscurecimiento en función del radio con la ayuda de un microfotómetro registrador creado para este fin específico. Como resultado de todos estos trabajos puede afirmarse hoy que las halos pleocroicos, lejos de invalidar la hipótesis de la constancia de los relojes radioactivos, constituyen el principal elemento de prueba a su favor.

Aun antes de que quedaran disipadas las dudas acerca de la exactitud de los «relojes radioactivos» como medidores geocronológicos, se tuvo una confirmación relativa de su aptitud, cuando las determinaciones hechas progresivamente en numerosísimos minerales revelaron no solamente una buena concordancia cualitativa entre sí, sino también entre el orden de sucesión cronológica hallada por estos medios y el que exigía en cada caso la clasificación geológica. La confianza hacia estos nuevos métodos se acrecentó en la opinión de los geólogos cuando los valores numéricos de las edades geológicas así calculadas resultaron muy superiores, para las rocas más antiguas, a las admitidas para la tierra misma en las especulaciones físicas a que hemos aludido al principio y que eran tan difíciles de conciliar con el razonamiento geológico.

Hasta nuestros días, el número de determinaciones hechas con estos métodos radioactivos pasa de 5000, y posiblemente de 10.000. Se conocen los resultados de muchas regiones características de la Tierra, en particular, como es lógico, de los antiguas escudos precámbricos del Canadá y de Fennoscandia. Sería interesante completar esta colección con algunas determinaciones que podrían realizarse en las viejas formaciones geológicas que existen en la Argentina, ya que la ocurrencia de materiales radioactivos en Córdoba, San Luis, La Rioja y Mendoza ha concentrado la atención de los investigadores en este problema de la geología. Aparte de esto, conviene siempre recordar el interés que la geofísica universal tiene en todos los datos del hemisferio austral, para contrarrestar el desequilibrio que existe en la distribución de nuestros conocimientos geofísicos, originado por la mayor extensión de las áreas continentales en el hemisferio septentrional, y por la mayor densidad y antigüedad de sus centros de investigación.

De los valores muy elevados que obtuvieron algunos investigadores con estos métodos, mencionaremos el de $1{,}985 \times 10^9$ años, asignado a una uraninita precámbrica de Huron Claim (Manitoba), de la cual afirma Holmes ([7]) que seguramente no representa el mineral más antiguo de la Tierra, pues la muestra se hallaba asociada, dentro de una pegmatita, con otros minerales que por razones geológicas deben considerarse de origen anterior. Algunas otras determinaciones, también hechas en el Canadá, dieron resultados superiores a los 2000 millones de años. Así por ejemplo, Hurley ([27]) obtiene para magnetitas de Ontario edades de 2000 a 2400×10^6 años, agregando que, « de ser correctas estas edades, nos indicarían la más antigua zona orogénica conocida ». De un modo similar, Ahrens ([10]) halló para lepidolitas del sudeste de Manitoba valores entre 2100 y 2350×10^6 años. El método usado en este caso fué el del estroncio-rubidio, circunstancia que confiere a este resultado un alto valor comprobatorio. Este autor, a su vez, señala la extrema antigüedad de las pegmatitas del sudeste de Manitoba, las que, en su opinión, « representan la parte más vieja de la corteza terrestre, con la posible excepción de las pegmatitas del norte de Carelia » (escudo fenoscándico). También añade consideraciones similares a las hechas por Holmes, acerca de la asociación de estos materiales con otros, evidentemente más antiguos.

A propósito del método empleado por Ahrens, es interesante anotar que en estos últimos tiempos se ha generalizado en estos trabajos, el uso de isótopos radioactivos de otros elementos, fuera de los radioactivos comunes; ya hemos mencionado más arriba, el K^{40}, el Rb^{87} y el Na^{24}. Algunos de estos estudios originaron especulaciones geofísicas más generales, en las cuales se trató de vincular la reserva total del isótopo K^{40} en la tierra con su edad, y también con la cantidad total de argón existente en el planeta ([11]; [12]; [13]; [14]). Se reconoce, de paso, la similitud de estas tentativas con las explicadas al principio, que se referían al contenido de sales en el océano; las salvedades hechas en esa oportunidad se aplican, de un modo análogo, a estas nuevas especulaciones, dificultadas, además, por el conocimento insuficiente que hoy por hoy se tiene de las constantes de desintegración de estos isótopos.

Volviendo a los resultados más seguros que se han obtenido con los procedimientos radioactivos clásicos, hemos de recordar que los mismos son aplicables (y fueron aplicados) a rocas de las más di-

versas edades geológicas, y que en ningún caso nos proporcionan más que una cota *inferior* de la edad de la *Tierra*. Es por esto que nos hemos limitado a citar sólo algunos de los valores más elevados de las edades de *rocas* halladas hasta el presente.

Por otra parte, y de una manera similar, puede intentarse hallar una cota *superior* de la edad de la tierra. A este fin, Holmes ([7]) recurre a un análisis isotópico hecho por Nier con una galena concentrada en el Terciario, hace unos 25 millones de años, es decir a una época relativamente reciente en comparación con la edad de la Tierra. En esta investigación, Nier halló el isótopo Pb^{207} en una cantidad de 4,2 partes por millón, y el uranio en la cantidad de 3,5 partes por millón. Suponiendo ahora que este Pb^{207} fuera *exclusivamente* de origen radioactivo (y despreciando la alteración insignificante que puede haber tenido lugar en el corto intervalo desde el Terciario hasta nuestros días), Holmes aplica la fórmula común que relaciona la proporción de ambas sustancias con la duración del proceso, y obtiene así un tiempo de 5420×10^6 años. Es claro que esta hipótesis especulativa ha de proporcionarnos un valor máximo, puesto que cualquiera supuesta cantidad inicial, no nula, de Pb^{207} que hubiera intervenido en la formación de esta galena, haría disminuir, correspondientemente, la cantidad de plomo de origen radioactivo y, por tanto, la proporción de éste con el uranio, es decir, la edad obtenida por el cálculo.

En realidad, por otras consideraciones más sutiles que se deben ante todo a Holmes, sabemos con bastante certeza que la corteza primitiva no careció del todo de los isótopos Pb^{206}, Pb^{207} y Pb^{208}, e incluso podemos indicar la proporción en que existieron durante esa fase inicial de la evolución terrestre. Por consiguiente, los 5420 millones de años estimados más arriba, significan realmente un límite superior ficticio. Las ideas que permitieron llegar a conocer la proporción de los isótopos de plomo en la corteza primitiva representan el paso más ingenioso en el continuo refinamiento de los métodos geocronológicos radioactivos, por lo cual nos detendremos brevemente para resumirlas en grandes rasgos.

Holmes emprende este nuevo estudio partiendo ya no de los rastros de plomo hallados dispersos en las rocas como derivados de las sustancias madres radioactivas, sino de concentraciones en forma de *minerales plomíferos*, particularmente galena. Considera entonces dos etapas de un largo proceso evolutivo. La primera co-

mienza con el momento t_0 de la formación de la corteza terrestre, identificado con el nacimiento de la tierra; razones cosmogónicas, no invocadas expresamente por Holmes, apoyan la hipótesis de que el tiempo desde la primera concentración del material telúrico hasta la formación de la corteza primitiva habría sido corto, si lo comparamos con la edad total de la tierra. Estos argumentos se hallan expuestos en la monografía clásica de Jeffreys.(3). Más propiamente, el tiempo t_0 significa el momento en que el material siálico de la corteza se separó del cuerpo de la tierra. En este momento t_0 suponemos una proporción fija, pero incógnita por el momento, de los diferentes isótopos del plomo con respecto al Pb^{204}, admitiendo incluso la posibilidad de que alguna o todas estas proporciones, o « abundancias isotópicas » pueden haber sido nulas. (Ya anticipamos más arriba que los resultados descartan esta posibilidad extrema). Desde el momento t_0 las abundancias isotópicas comienzan a ser modificadas por la agregación, con un ritmo diferente y característico en cada isótopo, de más átomos, producidos por la desintegración de las sustancias radioactivas, dispersas por todas partes en el material de la corteza primitiva. Evidentemente, el grado de alteración que de este modo sufrieron las abundancias isotópicas primitivas, dependerá del tiempo que el material puede haber permanecido en su estado de primera solidificación. Este tiempo quedó delimitado por una o varias interrupciones producidas por refusión y diferenciación de este material. Sea t_m el momento en que de esta manera se formó definitivamente una roca de las que consideramos para el presente raciocinio, o sea las gangas con contenido de minerales plomíferos. A partir de t_m comienza la segunda de las dos etapas evolutivas mencionadas. Es claro que, mientras t_0 es un tiempo de validez universal para toda la tierra, el valor de t_m será diferente y característico de cada una de las rocas investigadas. Gracias al proceso de diferenciación que dió origen a la formación de los minerales plomíferos, estos quedaron separados de las sustancias radioactivas madres, de manera que la abundancia isotópica que tenían en este momento (resultado del tiempo desde t_0 hasta t_m), quedó « congelada », por así decirlo.

La teoría de Holmes se vale de dos hechos fundamentales, conocidos por otras fuentes. Uno de ellos es la abundancia isotópica actual en los minerales de plomo, determinada en una serie de muestras representativas, por Nier y colaboradores, entre los años

de 1938 y 1941 ([28],[29]), con la ayuda del espectrógrafo de masas. Los especímenes, en número de 25, fueron tomados de muy diversas regiones de la tierra, y de rocas de diferentes edades geológicas. El segundo hecho básico en la argumentación de Holmes es el conocimiento de estas edades geológicas, o sea, de los valores t_m, para cada una de las gangas. A este respecto, era suficiente emplear los métodos expuestos más arriba, que dan en cada caso los valores numéricos de t_m, variables entre 25 millones de años (Terciario) y 1330 millones de años (Precámbrico canadiense).

Munido de estos datos básicos, que podemos considerar observacionales, Holmes logró demostrar, en primer lugar, que efectivamente las abundancias isotópicas actuales responden a la hipótesis ya anticipada por Nier, de que « el plomo primitivo que existía en el material de la parte exterior de la tierra, ha ido modificándose por la agregación de plomo radiógeno ». También estima suficientemente asegurada « la evidencia de que el plomo de minerales plomíferos representa una concentración del que se hallaba disperso en la roca de corteza de las regiones respectivas en el tiempo cuando se depositó el mineral ».

En segundo lugar, y sobre el fundamento de estas primeras conclusiones, Holmes procede a establecer una serie de ecuaciones que relacionan los excedentes de abundancias isotópicas, (las halladas en la actualidad, menos las primitivas, incógnitas) por un lado, con las diferencias $t_0 - t_m$ por otro lado. Estas ecuaciones contienen, como incógnitas, las abundancias isotópicas iniciales y el tiempo t_0. Con un número suficiente de muestras es posible resolver dichas ecuaciones; la cantidad de 25 muestras incluídas en el estudio de Holmes dió soluciones determinadas en exceso, de modo que fué necesario aplicar criterios estadísticos para hallar la solución más probable y estimar su error probable. La solución « modal » del valor t_0 resultó ser de 3350 millones de años, y el promedio de las soluciones, 3290 millones de años; la amplitud total de variación fué de 2000 a 4400 millones de años.

El método y resultado de Holmes ha sido objeto de un análisis crítico por parte de Jeffreys ([30]), quien destaca la poca seguridad estadística de su valores finales, sin descartar la posibilidad de que se aproximen a la realidad. La crítica de Jeffreys, basada parcialmente en argumentos de Bullard, aclara algunos puntos no explicados por Holmes, y señala la necesidad de contar con un ma-

yor número de datos observacionales. Independientemente, Houtermans ([31]) elaboró una teoría similar a la de Holmes, basándose también en los mismos datos de Nier. El trabajo de Houtermans se distingue por la precisión y cautela con que se formulan las premisas acerca del complejo proceso genético. Los resultados son muy similares a los de Holmes.

El fin que Houtermans persigue en su estudio no es, en realidad, el de hallar la edad de la Tierra, sino la del elemento uranio. Pero resulta que ambos problemas están vinculados entre sí, y a su vez, con el de la edad del universo. Aún reconociendo que esta cuestión trasciende el tema del presente resumen, y que, además, involucra dificultades fundamentales para el pensamiento científico y filosófico, valdrá la pena comparar los resultados obtenidos en ambos campos de investigación. El interés que deben tener en esta comparación tanto los geólogos y geofísicos como los astrónomos, es recíproco, ya que los respectivos valores calculados se condicionan mutuamente: la edad de la Tierra es, por fuerza, un límite inferior de la del universo.

Desde este punto de vista, y con una marcada tendencia de subrayar las exigencias geológicas de una edad telúrica muy elevada, emprendió Dehm ([2]) un interesante estudio comparativo, compilando una serie de datos cosmológicos de varias fuentes. He aquí algunos de ellos: en primer lugar, puede razonarse con respecto al universo de un modo análogo como lo hicimos con la tierra, estipulando que su edad no debe ser menor que la de cualquiera de sus entidades constitutivas. Tomando, como un ejemplo, la nebulosa de Andrómeda, podemos referirnos a un estudio dinámico de von Weizsäcker ([32]) quien calculó en 2×10^9 años el tiempo que ésta demandaría para disiparse. En forma similar, Bok estimó en 20×10^9 años el período de estabilidad de los cúmulos galácticos. Algunos meteoritos, analizados con los mismos procedimientos que se aplican a las rocas terrestres, resultaron tener edades del orden de 7×10^9 años. Otros objetos cósmicos son, a la luz de todas las evidencias disponibles, mucho más jóvenes.

Más generalmente, otros autores han tratado de abordar el problema de la edad del universo en conjunto. Es de todos conocido el cálculo de Hubble, quien determinó el tiempo que puede haber durado la actual expansión del universo, valiéndose del desplazamiento hacia el rojo, de las líneas espectrales de las nebulosas extra-

galácticas. El valor así obtenido fué de $1{,}86 \times 10^9$ años, peligrosamente bajo en relación con la edad de nuestro planeta. Por último, anotemos la interesante especulación de Wefelmeier, comunicada en forma póstuma por von Weizsacker ([33]). Este investigador se propuso hallar el tiempo necesario para producir la actual proporción de cantidades entre el uranio U^{238} y el actinouranio U^{235}, que como se sabe, es de 139 : 1. También se sabe, por las constantes de desintegración de ambos elementos, que esta proporción debe haber aumentado continuamente. Basándose en argumentos tomados de física nuclear, Wefelmeier estipula que la proporción inicial ha de haber sido 3 : 1, o con una hipótesis menos plausible, 30 : 1. De ello resulta que « la edad de estos núcleos » es de 4,6 a $7{,}4 \times 10^9$ años (o, con la hipótesis menos probable, 1,9 a 10×10^9 años).

En resumen, podemos aseverar con un grado razonable de certeza que:

1º) varios indicios y consideraciones independientes hablan en favor de una edad de la tierra superior a 2000 millones de años, y probablemente superior a 3000 millones de años;

2º) la edad del universo, estimada por otros métodos, no contradice, en general, los resultados relativos a la tierra, pero sorprende la poca diferencia en el orden de magnitud de ambos valores. Esta similitud nos obliga a imaginar a nuestro planeta existiendo durante una buena parte de la historia del universo.

BIBLIOGRAFIA

(1) C. Morelli. — *Osservatorio Geofisico Trieste*, Nuova Serie, Pubbl. nº 11, 1950.

(2) Richard Dehm. — *Naturwissenschaften*, 36 (1949), pág. 166-170.

(3) Harold Jeffreys. — *The Earth*, Cambridge University Press, 1929.

(4) *Bulletin of the National Research Council*, nº 80, (« Physics of the Earth », vol. VI): « The Age of the Earth », bajo la dirección de A. Knopf; Washington 1931.

(5) N. B. Keevil. — *Am. Journal Sc.*, (2) 36 (1938), pág. 304-309.

(6) E. J. Conway. — *Proc. R. Irish Acad.*, 48, *B*8 (1942), pág. 119-159; 48, B9 (1943) pág. 161-212.

(7) A. Holmes. — *Endeavour*, 6 (1947), nº 23, pág. 99; reproducido, con algunas ampliaciones, en: *Ann. Report Smiths. Inst.* for 1947/8, Publ. nº 3954, pág. 227-239.

(8) C. M. K[otin]. — *Ciencia e Investigación*, 3 (1947), pág. 509-510.

(9) H. G. Thode. — *Research*, 2 (1949), pág. 154-161.

(10) L. H. Ahrens. — *Nature*, 160 (1947), pág. 874-875.

(11) L. H. Ahrens y R. D. Evans. — *Phys. Rev.*, 74 (1948), pág. 279-286.
(12) F. W. Spiers. — *Nature*, 165 (1950), pág. 356.
(13) J. H. J. Poole. — *Nature*, 162, (1948), pág. 775.
(14) J. Verhougen. — *Nature*, 164 (1949), pág. 72.
(15) R. L. Farrar y G. H. Cady. — *Journ. Am. Chem. Soc.*, 71 (1949), pág. 742-743.
(16) C. Festa y M. Santangelo. — *Annali di Geofisica*, 3 (1950), pág. 251-261.
(17) P. M. Hurley y C. Goodman. — *Bull. Geol. Soc. Am.*, 52 (1941), pág. 545-560.
(18) N. B. Keevil. — *Trans. Am. Geophys. Union*, 22 (1941), pág. 501-503.
(19) N. B. Keevil. — *Nature*, 148 (1941), pág. 445-446.
(20) W. D. Urry. — *Chem. Rev.*, 13 (1933), pág. 305-343.
(21) N. B. Keevil. — *Am. Journal Sc.*, 36 (1938), pág. 406-416.
(22) Informes generales que periódicamente se publican en el *Canadian Geophysical Bulletin.*
(23) J. Joly. — *Proc. R. Soc.* (Londres), *A* 102 (1923), pág. 682.
(24) G. H. Hendersen. — *Proc. R. Soc.* (Londres) *A* 145 (1934), pág. 591-598.
(25) G. H. Hendersen. — *Nature*, 140 (1937), pág. 191.
(26) G. H. Hendersen y S. Bateson. — *Proc. R. Soc.* (Londres), *A* 145 (1934), pág. 563; ibid., pág. 582; ibid., *A* 158 (1937), pág. 199-211; ibid., *A* 173 (1939), pág. 238-249.
(27) P. M. Hurley. — *Science*, 110 (1949), pág. 49-50.
(28) A. O. Nier, R. W. Thompson y B. F. Murphy. — *Journ. Am. Chem. Soc.*, 60 (1938), pág 1571.
(29) A. O. Nier. — *Phys. Rev.*, 53 (1938), pág. 922.
(30) Harold Jeffreys. — *Nature*, 162 (1948), pág. 822-823.
(31) F. C. Houtermans. — *Zeitsch. f. Naturforschung*, 2*a* (1947) pág. 322.
(32) C. F. v. Weizsäcker. — *Zeitsch. f. Naturforschung*, 3*a* (1948), pág. 524-539.
(33) C. F. v. Weizsäcker. — *Zeitsch. f. Naturforschung*, 3*a* (1948), pág. 370.
Algunas obras y trabajos no citados en el texto:
(34) Arthur Holmes. — « The Age of the Earth », Londres 1937 (Thomas Nelson & Sons Ltd.).
(35) E. C. Bullard y J. P. Stanley. — « The Age of the Earth »; *Veröff, Finn. Geod. Inst.*, nº 36, pág. 33-40, Helsinki 1949.
(36) C. Morelli. — L'età della Terra », *Annali di Geofisica*, 2 (1949), pág. 417-435.
(37) Juan M. López de Azcona. — *Revista R. Acad. Ciencias*, Madrid, 42, pág. 393-420.

REVISTA DE REVISTAS

La seguridad en la carretera y el ingeniero de caminos. — Así se titula un trabajo aparecido en las páginas 10 a 12 del número de enero de 1951 de la revista « Roads and Road Construction ». Es un resumen de una comunicación leída por su autor, ingeniero Edward Ogden, en el « Congreso de Obras Públicas y Servicios Municipales » celebrado en Olympia, Londres, en noviembre de 1950; dicha comunicación obtuvo el segundo premio en el concurso abierto organizado por el mencionado congreso.

El problema de la seguridad en las carreteras, que tantas preocupaciones origina hoy en día en gran parte de los países, es analizado minuciosamente en el artículo en cuestión y valiosas recomendaciones técnicas se hacen a los ingenieros proyectistas y constructores de caminos. Con especial atención se estudian los cruzamientos de carreteras, la separación de las diferentes clases de usuarios del camino y las disposiciones para lograr seguridad en las curvas.

El auge de la televisión en EE. UU. de Norte América. — En la página 375 del Nº 197 de la revista « Ibérica » del 15/11/50, se hace referencia a la difusión que está alcanzando en N. A. el uso de receptores de televisión, y se consigna que mientras en 1945 había en dicho país sólo 10.000 receptores en servicio, en 1947 se fabricaron 185.000, en 1948 se alcanzó la cifra de 950.000 y en 1949 la producción fué de 2.000.000 de aparatos.

Las materias curtientes vegetales. — El secretario general de la « Societé des Tanninus Coloniaux », L. Suchet d'Albufera, ha escrito sobre este tema en el Nº 15, tercer trimestre de 1950, de la revista « Bois et Forets des Tropiques ». Con bien ordenados datos estadísticos se estudia en dicho artículo la producción y consumo mundiales, y en particular de Francia, de las materias curtientes vegetales en los últimos años (hasta 1949). Se prevé que dentro de 20 ó 30 años, al máximo, desaparecerá del mercado el extracto de quebracho por terminación de los árboles de que se extrae en Argentina, Brasil y Paraguay, y se estima también que el extracto de castaño y la corteza de encina dejarán de usarse en las curtiembres en razón, principalmente, de sus precios cada vez más prohibitivos.

Cree el articulista que la acacia para tanino (wattle) llenará el vacío que dejarán el quebracho, el castaño y la encina, y con ciertas ventajas de seguridad para el futuro, ya que la acacia proporciona un tanino de reproducción en oposición a los taninos de destrucción (quebracho, castaño) cuya explotación implica la desaparición del árbol sin posibilidad de regeneración rápida.

El tanino de acacia abastece ya una parte importante del consumo mundial de curtientes vegetales — 18 % de la exportación mundial en 1937; 62.000 Tn de corteza y 96.000 Tn de extracto exportadas por Africa del Sud en 1949 — y la superficie de los cultivos se extiende rápidamente. En 1937 había ya en la Unión Sudafricana 216.880 Ha plantadas con acacia y esos cultivos se han ampliado y continúan en aumento, mencionándose importantes plantaciones nuevas en Kenia, Rhodesia y Tanganyka, mientras por ventajas comprobadas se van sustituyendo viejas plantaciones de acacias decurrons, pycnantha y dealbata por la especie mollissima. En Brasil, en 1948, había 5000 Hs de plantaciones de acacia para tanino en el estado de Río Grande del Sud y se estima en 7000 Tn de extracto la producción del año 1950; en Marruecos hay 4000 Ha de acacia mollissima y en Madagascar 2000 Ha de acacias, decurrens y dealbata principalmente.

Agregaremos, por nuestra parte, que en la Argentina hemos visto pequeños cultivos experimentales de varias especies de acacia para tanino y de cebil, realizados por La Forestal Argentina, S. A., en las proximidades de su fábrica de extracto de quebracho Tartagal, ubicada en el norte de la provincia de Santa Fe.

BIBLIOGRAFIA

HOFFSTETTER, R. 1949. — « Sobre los Megatheridae del Pleistoceno del Ecuador. Schaubia gen. nov. *Boletín de Inform. Cient. Nacion.*, III, Nº 25: 1-47, figs. 1-10. Quito.

El Dr. Robert Hoffstetter, a quien hemos tenido el placer de recibir en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, donde consultó diversos materiales fósiles, a raíz de su reciente visita a la Argentina, prosigue en este trabajo la serie de interesantes estudios que viene realizando sobre los mamíferos extinguidos ecuatorianos, en su carácter de miembro de la Misión Científica Francesa en el Ecuador.

La nota que comentamos está consagrada a la descripción de diversos restos adicionales de la especie de megatérido «*Paramegatherium*» *rusconii* Sch. que adopta como tipo de un nuevo género *Schaubia* al que añade una segunda especie *S. elenensis*.

El material adicional que refiere a la primera especie y que completa suficientemente su conocimiento comprende un cráneo casi completo, depositado en las colecciones del Beabody Museum, Yale University, U. S. A., y diversos dientes, fragmentos de mandíbulas y huesos varios del esqueleto de las colecciones paleontológicas de la Escuela Politécnica Nacional de Quito. Todos estos materiales proceden de los yacimientos de La Carolina y de Engabao, Península de Santa Elena, Ecuador. En cambio, el material holotípico de *S. rusconii* descripto por Schaub en 1935 fué exhumado de la localidad de Totumo, Venezuela.

Los fósiles del yacimiento de La Carolina se encontraban incluídos en un terreno asfáltico (« tierra brea », según el autor) depositado en un cauce excavado en la Terraza marina (Tablado, según la numenclatura usada en el trabajo) III, es decir, la más reciente. Junto con los restos de *Schaubia* aparecieron otros de *Hydrochoerus, Protocyon, Dusicyon, Felis, Smilodon, Scelidotherium, Glossotherium, Chlamytherium, Stegomastodon, Equus, Palaeolama* y *Odocoileus*. Esta asociación faunística y la posición relativa del estrato hacen presumir dice Hoffstetter, que se trata de un nivel del Pleistoceno más superior, lo que estaría además corroborado por la ausencia de géneros como *Mauerachenia, Toxodon, Hippidion, Onohippidium* y *Glytodon*. Por nuestra parte acotamos que sería muy interesante determinar hasta dónde los factores ambientales locales (aparte de una posible diferencia de edad) pueden haber influído en la ausencia de estos géneros. En definitiva, para Hoffstetter, esta fauna podría ser más moderna que las que aquí denominamos « Bonaerense » y « Lujanense », equivalente, quizá, a las de nuestro Postpam-

peano inferior (« Platense ») y con ello tendríamos que admitir una mayor longevidad en el Ecuador para ciertos géneros típicos del Cuartario sudamericano en relación a lo que ocurre en la Argentina, lo que podría explicarse, en parte, atendiendo a la posible diferencia en la intensidad y carácter de los factores que aquí y allá provocaron su extinción.

En cuanto a los fósiles del yacimiento de Engabao, su posición estratigráfica es dudosa y el autor, que no llegó a conocer personalmente la localidad, prefiere muy acertadamente reservar su opinión respecto de la antigüedad relativa de estos materiales, actitud tanto más prudente cuanto que no se obtuvieron allí elementos faunísticos asociados a los restos de *Schaubia*.

Tanto la morfología del cráneo como de los huesos del esqueleto de *Schaubia rusconii* revelan según Hoffstetter, que la especie no puede ser referida a *Paramegatherium* Kragl. (conocido con dos especies argentinas, *P. nazarrel* Kragl. del Plioceno superior o Pleistoceno inferior del Neuquén y *P. incognitum* Rusc. del Plioceno ? de Mendoza), como pensó originariamente Schaub, sino a un nuevo género algo menos evolucionado que los típicos *Megatherium* pleistocenos, más, afín, en consecuencia, a ciertos géneros precuartarios.

La segunda especie, *S. elenensis*, citada en publicaciones anteriores por Hoffstetter como *Megatherium aff. rusconii* o *Megatherium* sp. A, se distingue esencialmente del genotipo por su tamaño mucho menor, si bien la referencia de la misma al género *Schaubia* es, como manifiesta el autor, « probable pero no probada definitivamente ». *S. elenensis*, de cualquier modo, es de menor talla aún que *Megatherium lundi*, la especie más pequeña de ese género en el Pleistoceno argentino-uruguayo.

En el capítulo final, el autor se ocupa de otros restos de megatéridos del Ecuador difíciles de clasificar por el momento con precisión.

Resulta interesante destacar, por fin, que Hoffstetter substituye el nombre específico *australe* propuesto en 1931 por Lorenzo J. Parodi para una forma de *Megatherium* del Pleistoceno de Patagonia, por *parodii* nom. nov., en razón de estar aquél primero preocupado por *australe* Oken, considerado a su vez sinónimo de *M. americanum* por Leidy, H. Gervais y F. Ameghino. El trabajo que comentamos se encuentra adecuadamente ilustrado por fotografías y dibujos de los materiales descriptos.

JORGE LUCAS KRAGLIEVICH

HOFFSTETTER, R. 1950. — « Algunas observaciones sobre los caballos fósiles de la América del Sur ». Amerhippus, gen. nov. *Boletín Inform. Cient. Nacion.*, III, Nos. 26-27: 426-454, figs. 1-4, Quito.

El autor, en una nueva y valiosa contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles ecuatorianos en particular y sudamericanos en general, propone la creación de un nuevo género de equinos extinguidos, *Amerhippus*, para diferenciar de los típicos *Equus* a la especie « *E.* » *andium* Wagn., que adopta como tipo, y a otras especies fósiles encontradas en diversas comarcas de la América meridional y del sur de la América del Norte. El distinguido especialista francés, llega a la conclusión que todas las especies de caballos fósiles

sudamericanas, excluídos los hippidiformes (*Hippidion, Onohippidium, Parahipparion*), pertenecen al nuevo género *Amerhippus*. En tal caso se encontrarían « *Equus* » *insulatus* C. Amegh., del Pleistoceno de Tarija, Bolivia; « *E.* » *curvidens* Owen, del Pleistoceno de la Argentina; « *E* » *neogaeus* Lund 1840 (*nec* Lund 1846), del Pleistoceno de Brasil; « *Neohippus* » *martinei* Spillmann, del Pleistoceno ecuatoriano; « *N.* » *santae-elenae* Spill., igual que el anterior; « *E.* » *andium* Wagn., igual que las anteriores, genotipo; finalmente, « *E.* » *occidentalis* Leidy, del Pleistoceno de California. Esto, sin contar las numerosas especies fósiles atribuídas por diversos autores a *Equus*, procedentes del Pleistoceno sudamericano, y que son, si no seguramente, por lo menos con cierta probabilidades, sinónimas de las enumeradas.

Amerhippus se fundamenta principalmente, según Hoffstetter, en una importante característica estructural de sus incisivos inferiores, que pasó evidentemente desapercibida para los numerosos autores que estudiaron los caballos fósiles sudamericanos. En efecto, mientras los incisivos inferiores (y también los superiores) de Equus, ofrecen en la cara masticatoria unos cartuchos o cavidades tapizadas de esmalte (las marcas, o « cornets externes » de los autores de habla francesa), los incisivos inferiores de las especies de *Amerhippus* carecen completamente de ese carácter, tanto en los órganos definitivos como en los de la dentadura de leche. De tal manera, esta particularidad indicaría una evolución regresiva, puesto que casi todos los géneros miopliocenos (*Merychippus, Protohippus, Hipparion*), presentan, como en los actuales *Equus*, los mencionados cartuchos de esmalte, que van desapareciendo con el desgaste masticatorio en el decurso de la vida individual.

El nuevo planteo sustentado por Hoffstetter en la interpretación de la sistemática, relaciones y filogenia de los caballos fósiles sudamericanos, basado en su interesante observación acerca de la morfología de los incisivos inferiores, adquiere aún mayor trascendencia por cuanto se relaciona con el debatido problema del origen del caballo llamado « criollo », que Marelli separó en una especie *Equus bagualis*. Si, como creyeron Cardoso y otros, este caballo es un elemento autóctono en nuestra fauna, descendido de los caballos fósiles pleistocenos, que ahora resultan ser *Amerhippus* y no *Equus*, tendrá que carecer, en sus incisivos inferiores, de los cartuchos o marcas de esmalte, en cualquier momento de su desarrollo ontogénico. En tal supuesto, que espera una confirmación eventual, no sólo la especie *bagualis* estaría bien fundamentada (aunque podría ser sinónima de alguna descripta con anterioridad como fósil), sino, lo que es más importante, entraría en el género *Amerhippus*. Si, por el contrario, como han pensado Trouessart, Cabrera, etc., no han existido, en Sud América, durante los tiempos modernos, postcolombianos, más caballos que los traídos por Don Pedro de Mendoza, y los que de ellos descendieron, los llamados « caballos criollos » han de presentar, en sus incisivos inferiores y superiores, los cartuchos y marcas de esmalte, por lo menos en ciertas fases de su desarrollo ontogénico. En este último caso, la validez de la especie *bagualis* sería altamente cuestionable.

Hoffstetter incluye en *Amerhippus*, según ya dijimos, la especie fósil californiana « *Equus* » *occidentalis* Leidy, tan bien reestudiada por Merriam, su-

poniendo, con sobrado fundamento, que el género se ha de haber originado en esa comarca expandiéndose luego por la región neotropical. El trabajo termina con un apéndice en el que se puntualizan los argumentos, perfectamente atendibles, por los cuales no es posible aceptar para el nuevo género, el nombre *Neohippus* propuesto por Abel en 1913, 1914 y 1919, para las especies de ambas Américas, publicado sin diagnosis ni definición alguna y basado en conceptos filogénicos seguramente erróneos. Tal opinión es compartida por el eminente especialista estadounidense Dr. G. G. Simpson, según comunicación que se transcribe en el texto.

JORGE LUCAS KRAGLIEVICH

NOTICIARIO

Dr. Leopoldo Melo - † el 6/2/51. — El doctor Leopoldo Melo, socio de la S. C. A. desde el 15/12/43, falleció en Pinamar en la fecha indicada. Hondo pesar ha producido la desaparición de este hombre eminente, dotado de excepcionals facultades intelectuales, que descolló nítidamente como jurista, profesor universitario, legislador y funcionario. En ciertos aspectos de sus actividades el renombre del doctor Melo rebalsó los límites de nuestro país para extenderse a naciones extranjeras.

Primer Congreso Sudamericano del Petróleo. — Se encuentran adelantados los trabajos de organización del Primer Congreso Sudamericano del Petróleo, que se celebrará en Montevideo entre el 12 y el 16 de marzo del corriente año.

La Sección Argentina ha recibido interesantes trabajos sobre los diversos tópicos que tratará el Congreso, preparados por investigadores de varias Universidades, de Institutos de Investigaciones, de Reparticiones Oficiales y de empresas petroleras particulares. Se anuncia, también, la presentación de un trabajo importante del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.

6.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SMITHSONIAN INSTITUTION
JUN 12 1951
E
U. S. NATIONAL MUSEUM

DIRECTOR: ALBERTO G. URCELAY

MARZO 1951 — ENTREGA III — TOMO CLI

SUMARIO

Pág.

RAMÓN GUTIÉRREZ ALONSO. — Notas sobre *Scarabaeidae neotrópicos* (Coleopt. lamellic.) 105

ALDO ENRIQUE IMBRIANO. — Determinación experimental de la dosis mortal media D. M. 50 de la toxina tetánica. Su importancia y sus variaciones 126

REVISTA DE REVISTAS 162

BIBLIOGRAFÍA. Por Jorge Lucas Kraglievich 164

NOTICIARIO 166

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1951

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1950-1951)

Presidente	Ingeniero Doctor **Eduardo M. Huergo**
Vicepresidente 1º	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vicepresidente 2º	Doctor **Eduardo Braun-Menéndez**
Secretario de actas	Doctor **Antonio Casacuberta**
Secretario de correspondencia.	Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**
Vocales	Ingeniero **Luis M. Ygartúa** Doctor **Venancio Deulofeu** Ingeniero **José S. Gandolfo** Ingeniero **Ludovico Ivanissevich** Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz** Ingeniero **Gaston Wunenburger** Doctor **Andrés López García** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen** Doctor **Alberto González Domínguez**
Suplentes	Ingeniero **Ignacio Raver** Doctor **David J. Spinetto** Ingeniero **Silvio J. Arnaudo** Doctor **Elías A. De Cesare** Ingeniero **Armando L. De Fina** Ingeniero **Juan Esperne**
Revisores de balances anuales	Arquitecto **Carlos E. Géneau** Ingeniero **Pedro Mendiondo**

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

NOTAS SOBRE *SCARABAEIDAE NEOTROPICOS* II

(*COLEOPT. LAMELLIC.*)

POR

RAMÓN GUTIÉRREZ ALONSO

Entomólogo adscripto al Museo Nacional de Historia Natural
Santiago, Chile.

Las presentes notas tienen por objeto dar a conocer nuevas formas de rutelinos neotrópicos y hacer algunos comentarios sobre escarabeidos poco comunes colectados recientemente.

Debo agradecer al R. P. Guillermo Kuschel y Sr. Luis Peña de Santiago de Chile; Juan M. Bosq y Antonio Martínez de Buenos Aires, Argentina; Boris Podtiaguin de Asunción, Paraguay; Reué Lichy de Caracas, Venezuela; Rodolfo Zischka de Cochabamba, Bolivia, y Dr. G. H. Nick de São Paulo, Brasil; gracias a cuya gentileza he tenido en mis manos el material estudiado y comentado en estas líneas.

I. - Nuevos Rutelinae

RUTELINI-PELIDNOTINA

Eremophygus Ohaus.

La especie de *Eremophygus* que describo a continuación, encontrada en Argentina, pertenece al grupo *pachyloides* (1) caracterizado por tener las antenas de nueve artejos. Esta nueva especie es bastante parecida en su aspecto general a *E. philippii* Ohaus, pero se distingue inmediatamente de ésta por sus antenas, las cuales son de diez artejos en la especie de Ohaus.

El siguiente cuadro separa las dos especies del grupo *pachyloides*:

1. — Tamaño pequeño, (8 ½ mm). Mandíbulas con el ápice entero. Elitros sin puntos, profundamente rugosos en toda la superficie ..... *leo* n. sp.
2. — Tamaño mayor, (13-14 mm). Mandíbulas con su ápice bidentado. Elitros rugosos punteados ..... *pachyloides* Chaus.

MAY 24 1951

Eremophygus leo n. sp.

Diagnosis ♂. — Cabeza, pronoto, escutelo, pigidio y abdomen negros, moderadamente brillante. Elitros testáceo-amarillentos, sin brillo. Cabeza, pronoto y escutelo densamente cubiertos por larga pubescencia de color leonado-amarillento. Los élitros llevan pelos de igual naturaleza, cerca de la sutura y sobre el calus humeral, pero poco abundantes. Pigidio y abdomen moderadamente pilosos. Pecho enteramente cubierto por larga pubescencia lanuginosa leonado-amarillenta.

Fémures muy peludos, los pelos de los posteriores cubren el abdomen.

Cabeza rugoso- punteada; labro sobresaliente, truncado; clípeo semicircular, cóncavo, maxilas con el lóbulo apical romo y ciliado (Fig. Nº 1).

Pronoto con la superficie irregularmente abollada, finamente punteado. Escutelo deprimido en la zona discal; finamente rugoso-punteado.

Elitros con el calus humeral pronunciado, calus apical borrado; toda la superficie groseramente rugosa. Bordes laterales largamente pilosos.

Pigidio con abolladuras irregulares; finamente rugoso-punteado.

Tibias anteriores tridentadas, los dientes negros. Tarsos anteriores cortos, con los artejos engrosados. Medianos y posteriores largos y delgados. Uñas anteriores desiguales; la externa fina y aguda, la interna corta, engrosada y roma; ambas enteras. Las de los tarsos medianos y posteriores enteras, largas, finas, agudas y desiguales. La externa encorvada en toda su longitud, la interna recta y encorvada sólo en el ápice (Fig. Nº 2).

Largo 8 ½ mm. Ancho 6 mm.

Holotipo: Un ♂ con el Nº 6105 en mi colección, proveniente de Argentina, Jujuy, XII-42. Juan M. Bosq leg.

Oogenius Solier

Ya ha sido este género motivo de algunas consideraciones de mi parte; en un trabajo recientemente publicado [1], divido el género en dos grupos y describo dos especies nuevas y una variedad de estos interesantes insectos.

El haber colectado el Sr. Antonio Martínez una nueva forma en Bolivia, me ha obligado a revisar nuevamente las especies del género, viéndome en la imprescindible necesidad de crear un nuevo sub-género para la especie colectada por el Sr. Martínez en Cochabamba.

He denominado a éste *Microogenius*, tomando en consideración el tamaño diminuto de la especie en comparación con las demás del género.

1. — Uña externa de los tarsos medianos y posteriores entera en ambos sexos, (Fig. Nº 3) ..... s, gen. *Oogenius* s. str.
2. — Uña externa de los tarsos medianos y posteriores con un fuerte diente en la parte media de su canto interno en los machos. Hembras desconocidas. (Fig. Nº 4) ..... *Microogenius* n. subgen.

Microogenius n. subgen.

La especie que incluyo en este sugbénero se parece bastante a *O. Oogenius*) *virens* Sol. y *O.* (*Oogenius*) *chilensis* Ohaus; pero se distingue inmediatamente por su tamaño pequeño y por el color verde obscuro, mate en el pronoto, que es muy brillante en las especies citadas más arriba.

En *Microogenius* ♂, la uña interna, de los tarsos anteriores es muy engrosada y fuertemente bidentada, siendo ambas puntas muy divergentes. El diente supernumerario nace en el canto externo de la uña (Fig. Nº 5). La cara interna de esta uña, como también la de los tarsitos anteriores, son lisas.

En *Oogenius* ♂, la uña interna de los tarsos anteriores es también muy engrosada, pero débilmente bidentada; ambos dientes siguen la misma dirección. El diente supernumerario nace en el borde lateral interno y es apenas visible (Figs. Nº 6 y 6 *a*). La cara interna de esta uña, como también la de los tarsitos correspondientes, son fuertemente estriadas.

Además de estas diferencias, se nota en *Microogenius* una mayor longitud y gracilidad en los tarsos medianos y posteriores que en *Oogenius*.

El tipo del subgénero es el siguiente:

Oogenius (Microogenius) martinezi n. sp.

Diagnosis ♂. — Oval. Dorso glabro, envés pubescente. Verde negruzco sombrío, cabeza y pronoto mates, élitros moderadamente bri-

llantes; fémures y tibias verdosas; tarsos, pigidio, pecho y abdomen negros. Pubescencia del pecho rubia-leonada.

Cabeza pequeña, irregular y fuertemente rugosa; clípeo plano, desprovisto de contornos realzados, ligeramente truncado en su ápice; en la base de la frente hay una zona diminuta transversal, ligeramente elevada, desprovista de arrugas y con algunos pocos puntos esparcidos.

Labro horizontal, saliente, escotado en su ápice. Mandíbulas testáceas, redondeadas, enteras, con el borde externo ciliado, cilias negras. Antenas y palpos testáceo-amarillentos.

Pronoto convexo, surcado longitudinalmente, surco poco aparente; bordes con sus márgenes realzados. Angulos posteriores redondeados; superficie entera y finamente rugosa, hay puntos poco notables entre estas arrugas.

Escutelo deprimido en su ápice, contornos redondeados; fuertemente rugoso. El color es un verde más intenso que el del pronoto.

Elitros brillantes con el calus humeral pronunciado, calus apical poco notable. Superficie convexa; estrías poco marcadas, zona discal punteada, los puntos más profundos en la zona escutelar; bordes laterales y ápice finamente rugosos; en el borde interno del calus humeral hay algunas arrugas finas; en el dorso se ven arrugas transversales colocadas sin orden.

Fémures con una carena longitudinal punteada en el borde posterior y otra en el borde anterior, entre estas dos carenas hay algunos pocos puntos, de todos estos puntos nacen sendas cerdas leonadas.

Tibias anteriores tridentadas, fuertemente punteadas; medianas y posteriores ciliadas en el canto interno; espolón interno de las tibias medianas y posteriores cilindrocónico, agudo, más largo que el tarsito basal; al externo plano y de igual longitud que el primer tarsito.

Tarsos anteriores cortos, con los tarsitos ensanchándose de la base al ápice; el 2º, 3º y 4º ligeramente dentados en el borde apical externo; medianos y posteriores largos, los cuatro primeros tarsitos subiguales; hay cilias finas repartidas irregularmente en cada tarsito.

Uñas anteriores externas enteras; las internas fuertemente bidentadas; el diente supernumerario colocado en el borde externo de la uña. Medianas y posteriores internas agudas; las externas con un diente fuerte y agudo en el canto interno.

Mesosternon surcado longitudinalmente, fuertemente punteado, cada punto da origen a un pelo sedoso de color rubio leonado. El proceso mesosternal se incrusta ligeramente entre los fémures medianos separándolos apenas.

Abdomen con los cuatro primeros esternitos de igual anchura en la parte media; el 5º es el más ancho y lleva un borde membranoso en la parte posterior que cubre la base del propigidio. Todos los esternitos llevan puntos profundos y ciliados; entre éstos hay puntuación rala, fina y no ciliada.

Largo: 11-13 mm. Ancho: 7 ½-8 mm.

Dedico esta especie al buen amigo y colega Sr. Antonio Martínez, su colector.

Holotipo: Un ♂ colectado en Buen Retiro, Cochabamba (Bolivia) a 2600 m alt. el I-1949. Depositado en la colección del Sr. Martínez en Buenos Aires.

Paratipo: Un ♂ con la misma localidad y fecha en mi colección.

Doy a continuación un catálogo de las especies de *Oogenius* conocidas hasta el momento.

Oogenius Solier 1851

1851. — *Oogenius* Solier, Hist. Chile, Cl. Gay, V, p. 97.
1856. — *Oogenius* Lacordaire, Gen. Col. III, p. 367.

Subgénero Oogenius *s. str.*

I. *Grupo* virens

Oogenius (O.) virens Solier 1851

1851. — *Oogenius virens* Sol. loc. cit. p. 98, t. 16, f. 13.
1905. — *Oogenius virens* Ohaus Stett. Ent. Zeit. LXVI, p. 325.
1949. — *Oogenius virens* Gutiérr. An. Soc. Cient. Arg. CXLVIII, p. 24.

Chile: Cordillera de Coquimbo, 2000 m-X-XI.

Oogenius (O.) chilensis Ohaus 1905

1905. — *Oogenius chilensis* Ohaus, Stett. Ent. Zeit. LXVI, p. 326.
1949. — *Oogenius chilensis* Gutierr. An. Soc. Cient. Arg. CXLVIII, p. 25.

Chile: Prov. de Santiago a Valdivia; Cordillera de los Andes; El Canelo 900 m; Las Mercedes XI.

OOGENIUS (O.) CHILENSIS v. BARROSI Gutiérrez 1949

1949. — *Oogenius chilensis v. barrosi* Gutierr. loc. cit. p. 27.

CHILE: Prov. Santiago, Cordillera de la Costa, Alhué, I.

II. *Grupo* KUSCHELI

Oogenius (O.) KUSCHELI Gutiérrez 1949

1949. — *Oogenius kuscheli* Gutiérr. loc. cit. p. 29.

CHILE: Prov. Bío-Bío, Volcán Copahue (Cordillera de los Andes), 1800 m, I.

OOGENIUS (O.) ARROWI Gutiérrez 1949

1949. — *Oogenius arrowi* Gutiérr. loc. cit. p. 27.

ARGENTINA: Mendoza: Puente del Inca.

Subgénero MICROOGENIUS *nov.*

Oogenius martinezi Gutierr. n. sp.

OOGENIUS (MICROOGENIUS) MARTINEZI *n. sp.*

BOLIVIA: Cochabamba, Buen Retiro. 2600 m, I.

RUTELINI-ANTICHIRINA

El género *Thyriochlorota* fué creado por Ohaus para las especies que se distinguen de *Chlorota* por su largo proceso mesosternal; de *Thyridium* por las mandíbulas bidentadas en la extremidad y de *Antichira* por el escutelo, tan ancho en la base como largo.

Las especies descritas hasta el momento se elevan a once y son propias de la región Colombiano-Ecuatoriana.

El Sr. Luis Peña, colectó durante su primer viaje a Bolivia, un bonito espécimen que no calza en ninguna de las diagnosis de las especies conocidas. Por este motivo me he decidido a describirla como nueva con el nombre de:

Thyriochlorota peñai n. sp.

DIAGNOSIS ♀: Cabeza y escutelo cobrizos; pronoto amarillo con leves reflejos verdoso-metálicos, glabro; élitros castaños, más obscuros cerca del ápice, glabros; envés del cuerpo, patas y pigidio castaño obscuro, con levísimos reflejos bronceados; pilosos.

Cabeza con el clípeo semicircular, ligeramente truncado en el ápice, superficie fuerte y groseramente punteada; sutura clipeal borrada en la zona discal. Frente ligeramente deprimida en el centro, con la puntuación igual a la del clípeo, los puntos van raleando hacia atrás hasta dejar una faja trasversal desprovista de puntos; la base lleva unos pocos puntos esparcidos.

Antenas y palpos de color castaño obscuro. Mandíbulas negruzcas, ciliadas en el borde externo.

Pronoto transversal, la superficie con puntos abundantes, separados y poco profundos en la zona discal; bordes laterales finos, pero notablemente rugosos; cerca de los ángulos laterales hay una pequeña elevación de color castaño con visos cobrizo-metálicos.

Escutelo grande, rojo cobrizo metálico con los bordes laterales redondeados. Tiene 3,8 mm de largo por 4 mm de ancho y toda la superficie está fina y abundantemente punteada con puntos superficiales y separados.

Elitros castaños, más obscuros hacia el ápice y los bordes laterales. Toda la superficie está abundantemente punteada con puntos desiguales, estos son más superficiales y separados en la zona discal; los de los bordes laterales están más juntos y profundos. Area apical groseramente rugosa.

Fémures medianos y posteriores ensanchados, profunda y abundantemente punteado-estriados; de cada punto nace un pelo largo y fino de color blanco sucio.

Tibias anteriores tridentadas, punteadas, pilosas, aquilladas longitudinalmente. Las medianas y posteriores están divididas en la cara inferior en dos partes, una interna fuertemente punteada y pilosa y otra externa rugoso-estriada. Espolones medianos cilíndricos y agudos; de los posteriores el externo es comprimido y ligeramente truncado en el ápice, el interno cilíndrico y agudo.

Tarsos cortos y comprimidos lateralmente, cerdoso-espinosos. Uña externa de todos los tarsos bífida.

Mesosternon fuertemente punteado piloso; la zona discal y el proceso mesosternal en su base, con puntuación más separada y fina; ápice desprovisto de puntos. Mesoternon surcado longitudinalmente, surco poco notable.

Abdomen con sus esternitos aciculado-punteados, abundantemente pilosos, pilosidad de color amarillo cano, menos abundante en la zona discal.

1. — *Eremophygus leo* n. sp. Apice de las maxilas.
2. — *Eremophygus leo* n. sp. Uñas tarsos posteriores.
3. — *Oogenius chilensis* Ohaus. Uñas tarsos posteriores.
4. — *Oogenius* (*Microogenius*) *martinezi* n. sp. Uñas tarsos posteriores.
5. — *Oogenius* (*Microogenius*) *martinezi* n. sp. Uñas tarsos anteriores.
6. - 6*a*. — *Oogenius chilensis* Ohaus. Uñas tarsos anteriores.
7. — Género *Heterocallichloris* nov. Labro visto de frente.
8. — *Heterocallichloris bicolor* n. sp. Uñas tarsos posteriores.
9. — *Callichloris* Burm. Labro visto de frente.
10. — *Heterocallichloris bicolor* n. sp. Uñas tarsos anteriores.
11. — *Callichloris alticola* n. sp. Uñas tarsos anteriores.

Propigidio ligeramente escotado en el ápice. Pigidio transversalmente rugoso- aciculado. La pilosidad que lo cubre es de la misma naturaleza y color que la del abdomen, pero más rala.

Largo 17½ mm. Ancho 11 mm.

HOLOTIPO: Una ♀ colectada por el Sr. Luis Peña en Buena Vista, Ichilo, (BOLIVIA), XI-48, depositado en la colección de la « Sociedad Científica Chilena Claudio Gay ».

Dedico esta especia al entusiasta colector y viajero, entomólogo Luis Peña.

La especie que acabo de describir, se acerca bastante a *Th. castaneipennis* Ohaus, de la cual se distingue inmediatamente por el pronoto rugoso-puntado, el cual es enteramente liso en la especie descrita por Ohaus.

ANOPLOGNATHINI-PLATYCOELIINA

El género *Callichloris* es indudablemente uno de los más interesantes entre los que representan la tribu *Anoplognathini* en el Continente Sudamericano.

Caracterizado por Burmeister en 1844 ([2]), permaneció monotípico hasta el año 1904 ([3]), fecha en que el Dr. Ohaus, prestigioso entomólogo alemán que dedicó toda su vida al estudio de los *Rutelinae*, agregó tres especies nuevas a la ya conocida, al publicar su monografía de los *Platycoeliina*. Posteriormente, en 1925 ([4]), agrega otra, con lo cual se eleva su número a cinco.

Tengo en mis manos otras tres especies que paso a describir, pues, a pesar de no poseer las ya descritas, las claras diagnosis de éstas, me permiten describirlas con la certeza de que son nuevas.

Se pueden separar los *Platycoeliina* de los *Brachysternina*, la subtribu más cercana, en la siguiente forma:

1. — Bordes laterales de los élitros con borde membranoso.... *Brachysternina*.
2. — Bordes laterales de los élitros sin borde membranoso..... *Platycoeliina*.

Como primera medida creo un nuevo género al que denomino *Heterocallichloris*. A continuación divido el género *Callichloris* en dos subgéneros de acuerdo con el número de artejos de las antenas y la estructura de las uñas de los tarsos.

Para distinguir los dos géneros basta el siguiente cuadro:

1. — Labro truncado en el ápice (Fig. Nº 7). Uñas externas e internas de los tarsos medianos y posteriores finas y enteras (Fig. Nº 8)..... ..... *Heterocallichloris* n. gen.
2. — Labro con el ápice terminado en punta fina (Fig. Nº 9). Uñas externas de los tarsos medianos y posteriores cortas, con un diente fuerte en la mitad del canto interno o bífidas en el ápice ..... *Callichloris* Burm.

Heterocallichloris n. gen.

Cabeza pequeña con el clípeo semicircular. Labro truncado en el ápice. Labio oval con el ápice redondeado, palpos labiales cortos. Lengüeta densamente peluda, pelos largos. Maxilas con el lóbulo apical corto y romo; palpos maxilares con el útimo artejo obcónico y alargado. Mandíbulas redondeadas, con un diente débil en el borde interno. Antenas de nueve artejos.

Pronoto transversal fuertemente lobulado en la base; ángulos anteriores salientes, redondeados; posteriores fuertemente redondeados.

Escutelo grande, más largo que ancho, con los contornos y ápice redondeados.

Elitros cortos, ensanchados posteriormente; calus humeral pronunciado; apical poco notable.

Pigidio en triángulo equilátero con los contornos y ángulos redondeados.

Tibias anteriores tridentadas; medianas y posteriores carenadas en el borde externo. Tarsos anteriores cortos, con el último artejo muy engrosado. La uña externa muy grande, entera y roma en el ápice, la interna fina, alargada y aguda (Fig. Nº 10). Tarsos medianos y posteriores con los tarsitos largos y delgados; ambas uñas largas, finas, enteras y poco curvas.

La única especie es el *Heterocallichloris bicolor* n. sp. el cual ha servido de Genotipo.

Heterocallichloris bicolor n. sp.

Diagnosis ♂: Cabeza pronoto y escutelo negros con ligeros reflejos verdoso-metálicos; profundamente pilosos. Elitros castaño-ferrugíneos, glabros, con excepción de los bordes laterales que son pestañados. Envés del cuerpo, patas y pigidio castaño claro, más obscuro en el abdomen. Antenas amarillas. Por el colorido esta especie es estrechamente parecida al *Eremophygus lasiocalinus* Ohaus.

Clípeo fuertemente rugoso; ápice de la frente rugoso punteado; en la base hay algunos pocos puntos esparcidos de cada uno de los cuales nace un pelo largo y recostado, de color leonado-amarillento.

Pronoto con un surco longitudinal liso, poco notable; la superficie está fuerte y profundamente punteada, los puntos son más abundantes en los bordes antero-laterales; de cada punto nace una larguísima cerda recostada de color leonado-amarillento. La zona media de la base está provista de un largo mechón de pelos que cubren casi completamente el escutelo.

Escutelo liso en el ápice, fuertemente punteado en los bordes laterales.

Elitros estriados, estrías poco notables; intersticios arrugados transversalmente; se ven pocos puntos entre estas arrugas.

Pigidio finamente punteado, de cada punto nace una cerda larga de color leonado-amarillento.

Fémures con una hilera longitudinal de puntos y otros esparcidos irregularmente; los puntos pilígeros.

Tibias anteriores tridentadas; los dientes negros; las medianas y posteriores ligeramente más obscuras en el ápice; poco peludas, pero provistas de espinas robustas.

Pecho y abdomen densamente cubiertos por larga pubescencia de color leonado-amarillento.

Largo: 11 mm. Ancho: 7 mm.

Holotipo: Un ♂ proveniente de Bolivia: Alto la Paz (4100 m) 14-XII-1948. Kuschel col. Depositado en mi colección.

Callichloris Burmeister 1855

Como ya lo indiqué más arriba, el género *Callichloris* queda dividido en dos subgéneros que caracterizo en la siguiente forma:

1. — Antenas de nueve artejos. Uñas mayores de los tarsos delanteros fuertemente engrosadas, enteras y romas (Fig. Nº 11). La externa de los tarsos medianos y posteriores ligeramente bífida en el ápice (Fig. Nº 12) ..... s. gen. *Epicallichloris*.
2. — Antenas de diez artejos. Uñas mayores de los tarsos delanteros engrosadas y bífidas en el ápice (Fig. Nº 13). La externa de los tarsos medianos y posteriores con un fuerte diente en la mitad de su borde interno (Fig. Nº 14) ..... *Callichloris* s. str.

Subgénero **Epicallichloris** n. sub, gen.

En este subgénero incluyo dos especies: *helleri* Ohaus y subgenotipo *alticola* n. sp., las cuales diferencio así:

1. — Mayor (21-23 mm). Color verde oliva, con una manchita en el tórax, el ápice del clípeo, los bordes del pronoto y del escutelo negros. Los élitros completamente negros. Envés del cuerpo, fémures y porrita de las antenas también negras ..... *helleri* Ohaus.
2. — Menor (15 mm). Cabeza, pronoto, escutelo, pigidio y pecho negros; abdomen castaño-negruzco. Elitros castaño-ferrugíneo brillantes. Patas y porrita de las antenas castaño claro ..... *alticola* n. sp.

Callichloris (Epicallichloris) helleri Ohaus 1904

1904. — *Callichloris helleri* Ohaus, Stett. Ent. Zeit. p. 334.

Omito la descripción de esta especie por ser suficientemente clara la diagnosis de Ohaus.

Patria: Colombia, Bogotá y Caucathal. Perú: Callanga y Chanchamayo.

Callichloris (Epicallichloris) alticola n. sp.

Esta nueva especie es muy parecida a *Callichloris bocki* Ohaus de la cual se diferencia por lo siguiente: Se lee en la diagnosis de *bocki*:

« Halsschild glatt poliert mit einzelnen sehr feinen Pünktchen, mit Seitengrübchen, und verkürzten Mittelfurche. Schildchen punktfrei »; es decir « Pronoto glabro, pulido, más bien con algunos puntitos finos; con fosetas laterales y surco mediano abreviado. Escutelo sin puntos ». En cambio, en la especie que vamos a describir, el pronoto lleva una puntuación profunda y grosera, naciendo de cada punto un pelo erecto. El escutelo de la nueva especie está fina y abundantemente punteado.

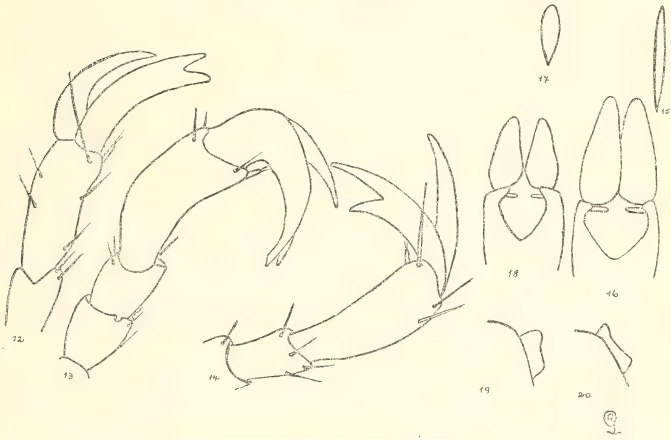
Por si esto fuera poco, se lee también en la diagnosis de Ohaus: « An Mittel und Hinterfüfsen beide Klauen einfach », es decir: « Tarsos medianos y posteriores con ambas uñas enteras ». En mi especie las uñas externas de los tarsos medianos y posteriores son ligeramente bífidas en el ápice.

Diagnosis ♂: Cabeza exceptuando el clípeo, pronoto, escutelo, pigidio y pecho negros; abdomen castaño negruzco; élitros castaño-ferrugíneo, brillantes; patas y antenas castaño claro.

Envés del cuerpo abundantemente piloso; cabeza y pronoto con largos pelos erectos y poco abundantes. Elitros glabros.

Clípeo castaño, ligeramente truncado, contornos realzados. Cabeza fuertemente rugoso-punteada, posteriormente se borran las arrugas y quedan los puntos; de cada punto nace una cerda larga.

Pronoto surcado longitudinalmente; brillante; lleva en la superficie dos clases de puntuación: una grosera y espaciada, de la cual nacen los pelos y otra fina y más abundante sin pelos. El borde posterior está provisto de un mechón de pelos amarillentos que cubren en parte el escutelo; éste está provisto en toda su superficie de puntos profundos y espaciados, más abundantes en la base.



12. — *Callichloris alticola* n. sp. Uñas tarsos posteriores.
13. — *Callichloris laelaps* n. sp. Uñas tarsos posteriores.
14. — *Callichloris laelaps* n. sp. Uñas tarsos posteriores.
15. — *Eunanus murinus* Ohaus. Escama.
16. — *Eunanus murinus* Ohaus. Paramero.
17. — *Eunanus podtiaguini* n. sp. Escama.
18. — *Eunanus podtiaguini* n. sp. Parámero.
19. — *Eunanus podtiaguini* n. sp. Mandíbula.
20. — *Eunanus murinus* Ohaus. Mandíbula.

Elitros débilmente estriados, hay puntos y arrugas poco abundantes en toda la superficie; se ven algunas cerdas largas y amarillentas en el ápice de los élitros.

Fémures desordenadamente punteados. Puntos pilosos.

Tibias anteriores tridentadas, los dientes negruzcos. Medianas y posteriores pilosas. Tarsos cortos.

Abdomen con los esternitos punteados, puntos poco abundantes y pilosos. Pigidio finamente rugoso y moderadamente piloso.

Largo 15 mm. Ancho 9 mm.

Holotipo: Un ♂ colectado en Chapare dep. de Cochabamba; Yungas del Palmar. 3500 m, I-1949. (Bolivia). A. Martínez col. En su colección.

Paratipo: Un ♂ colectado por el Sr. Luis Peña en Cochabamba a 4000 m. Depositado en la colección de la « Soc. Cient. Chil. Cl. Gay ».

Subgénero Callichloris s. str.

Incluyo en este subgénero las iguientes especies: *signaticollis* Burm. *kirschi* Ohaus, *bassleri* Ohaus y *laelaps* n. sp.

No he podido incluir en ninguno de estos subgéneros a *Callichloris bocki* Ohaus, pues en la diagnosis de esta especie el autor no dice una palabra de la forma del labro, ni del número de artejos de las antenas; pero a juzgar por lo que dice de la estructura de las uñas medianas y posteriores es presumible que esta especie pertenezca probablemente al género *Heterocallichloris*.

1.— ♂ color verde pasto; ♀ amarilla dorada. Ambos sexos con la sutura elitral; los márgenes de la cabeza, del pronoto, escutelo y élitros negros. Antenas negras ..... *laelaps* n. sp.

2.— ♂ y ♀ color verde pasto, con sutura elitral, los márgenes de la cabeza, del pronoto, escutelo y de los élitros, negros. Antenas rojizo-amarillentas.... ..... *signaticollis* Burm.

3.— ♀ castaño-negruzca brillante, con excepción de las patas y antenas que son castaño-rojizo obscuras ..... *kirschi* Ohaus.

4.— ♂ y ♀ castaño-negruzco brillante, con la cabeza, los costados del pronoto, las patas, las antenas y el pecho castaño-rojizo claro.... *baessleri* Ohaus.

Callichloris (C.) signaticollis Burmeister 1855

1855. — *Callichloris signaticollis* Burm. Handb. der Ent. IV, 1 p. 456.
1904. — *Callichloris signaticollis* Ohaus. Stett. Ent. Zeit. p. 333.

Patria: Colombia.

Callichloris (C.) laelaps n. sp.

Diagnosis ♂ : Cabeza con el disco verde, base y márgenes negros. Pronoto, escutelo y élitros verde pasto, brillantes, marginados de negro. En el ápice del pronoto hay dos manchas negras en ambos sexos. Pigidio verde; pecho y abdomen negros densamente cubiertos por larga pubescencia de color castaño claro. Fémures y tibias testáceo-amarillento. Tarsos castaño-negruzco; antenas negras.

♀ : Cabeza con el disco testáceo-amarillento, base y márgenes negros. Pronoto y escutelo y también los élitros, amarillo dorado, brillantes, marginados de negro; borde negro de los élitros más ancho que en el macho; zona apical de los élitros transparente. Pigidio amarillo claro brillante. Pecho y abdomen negros, brillantes, pubescentes; pubescencia más rala y corta que en el macho. Fémures y tibias testáceo-amarillentas. Tarsos y porrita de las antenas negras.

En ambos sexos el colorido es brillante y como barnizado.

Cabeza, pronoto y pigidio pilosos, especialmente las dos manchas negras del pronoto en ambos sexos. Elitros glabros.

Cabeza con la sutura frontal carenada; clípeo redondeado, truncado en el ápice, éste levantado, profundamente rugoso; frente con la superficie irregular y espaciadamente punteada, los puntos cercanos a los ojos mayores, todos ellos pilosos.

Pronoto liso, con abolladuras poco profundas repartidas irregularmente, lleva pocos puntos pilíferos (fuera de los de las dos manchas) colocados separadamente y sin orden. Escutelo liso.

Elitros estriados, estrías muy poco notables con excepción de las discales que son un poco más profundas; toda su superficie es finamente rugosa en sentido transversal. La zona apical es transparente en las hembras y a través de ella se divisan las alas.

Pigidio ligeramente cóncavo en los machos, convexo en la hembra; finamente rugoso punteado, los puntos pilíferos; los pelos son todos de igual longitud en las hembras; en los machos, los apicales son más largos que el resto.

Fémures punteado-pilosos. Tibias anteriores tridentadas, dientes negros en ambos sexos. Tarsos ligeramente más largos en los machos.

Abdomen con sus esternitos punteados, los puntos profundos, cada punto lleva una cerda conspicua.

Porrita de las antenas más larga en los machos.

Largo ♂: 15-17 mm. Ancho: 8 ½ mm. Largo ♀: 19 ½ mm. Ancho 11 mm.

Holotipo: Un ♂ depositado en la colección de la « Sociedad Científica Chilena Claudio Gay ».

Alotipo: Una ♀ en mi colección particular.

Paratipos: Seis ♂♂ distribuídos en la siguiente forma: Cuatro en poder del R. P. Guillermo Kuschel del Liceo Alemán de Santiago, uno enviado al Sr. Antonio Martínez de Buenos Aires y uno en mi colección particular.

Los ocho ejemplares fueron colectados por el P. Guillermo Kuschel en Anta (Cuzco), Perú; a 4200 m de altura el 1º-II-1949, durante una fortísima tormenta de granizo. Por este motivo he puesto al insecto el nombre « laelaps », es decir, animal que atrae a la tormenta.

Considero notable el haber colectado a tan gran altura y volando en plena tormenta, tan hermoso rutelino, pues la zona está casi completamente desprovista de vegetación y todos los coleópteros colectados allí, con excepción de éste, son poco vistosos y de colores sombríos.

Callichloris (C.) kirschi Ohaus 1904

1904. — *Callichloris kirschi* Ohs. Stett. Ent. Zeit. p. 335.

Patria: Perú, Chanchamayo.

Callichloris (C.) baessleri Ohaus 1904

1904. — *Callichloris baessleri* Ohs. loc. cit. p. 336.

Patria: Perú, Chanchamayo.

Callichloris (?) bocki Ohaus 1925

1925. — *Callichloris bocki* Ohs. Deutsche Ent. Zeit. p. 83.

Patria: Bolivia, Prov. La Paz, Yungas, Chulumani, 1600-2000 m.

GENIATINI

Eunanus Ohaus 1909

Género monotípico creado por Ohaus para un rutelino argentino con apariencia de *Adoretini*.

La única especie, *E. murinus* se encuentra, aunque no en abundancia en Buenos Aires.

Tengo ante mi vista una segunda especie procedente del Chaco Paraguayo. Las diferencias entre ambas son poco notables, pero suficientes y pueden sintetizarse en la siguiente forma:

1. — Cuerpo cubierto de pelos escamiformes (Fig. Nº 15). Parámero alargado (Fig. Nº 16) ..... *murinus* Ohaus.
2. — Cuerpo cubierto de escamas ovales (Fig. Nº 17). Parámeros cortos (Fig. Nº 18) ..... *podtiaguini* n. sp.

Eunanus murinus Ohaus 1909

1909. — *Eunanus murinus* Ohaus Deutsche Ent. Zeit. p. 442.

Patria: Argentina, Buenos Aires. I. J. M. Bosq. leg.

Eunanus podtiaguini n. sp.

Diagnosis ♂: Cilíndrico, convexo. Fusco, cabeza y pronoto con ligero matiz bronceado. Antenas testáceo-amarillentas con la porrita fusca. Envés del cuerpo negruzco; patas testáceo-amarillentas.

Cabeza, pronoto, escutelo, élitros, pigidio y abdomen abundantemente punteados, cada punto da origen a una escama blanca, oval, de las cuales las de los élitros son las más cortas.

Elitros estriados longitudinalmente, estrías más notables que en *E. murinus*; desprovistos de arrugas y con los bordes escutelares notablemente elevados, caracteres que no presenta la especie de Ohaus.

Pecho piloso, fémures y tibias cerdosas, pelos y cerdas de color blanco. Lo demás idéntico a E. *murinus* Ohaus.

Largo ♂: 7 mm; ancho 4 mm.

Holotipo: Un ♂ en colección con el Nº 6784: Chaco, Dto. Boquerón, Col. Mennonita Ferenheim Dorf. 15-II-1946. J. Unger coll. Podtiaguin leg.

II. Capturas interesantes

APHODIINAE

Aphodius (Podotenus) fulviventris Fairm.

Descrita de Chile, esta especie debe agregarse ahora a la entomofauna argentina. El Sr. Luis Peña colectó varios ejemplares de esta especie en Huahún (Argentina), I-1948.

ORPHNINAE

Aegidium asperatum Borre

De esta especie, propia de la América central y del norte de América del sur, tengo una hembra en mi colección procedente de Venezuela; Macizo del Naiguatá, 700 m; zona de bosques y cultivos; IX-1948. René Lichy coll.

El Sr. Luis Peña tomó un macho de esta especie en el interior de un tronco podrido; cerca de Cochabamba, XI-1949. Nueva para la entomofauna boliviana.

HYBOSORINAE

Coilodes punctipennis Arrow.

Hay en mi colección un espécimen de este insecto colectado por el Sr. Rodolfo Zischka en Bolivia trópica, Regién Chapare, 400 m, 25-VII-1949. Se le conocía de Ecuador y Perú. Nuevo para la entomofauna boliviana.

BOLBOCERINAE

Bolboceras bigibbosa Luederw.

Aunque descrita para el Brasil, puedo incluirla ahora en la fauna paraguaya gracias a varios ejemplares que me han sido enviados por el Dr. Boris Podtiaguin. Los especímenes provienen de: Dto. de Guayrá, Villarrica, XI-1944 Dto. Boquerón: Estrella, frontera boliviana, XI-1943.

Bolboceras quadrispinosus Luederw.

Común en el Brasil, incluyo ahora esta especie en la entomofauna boliviana. El Sr. Luis Peña la colectó en abundancia en Buena Vista (Ichilo), XII-1948.

MELOLONTHINAE

Ctenotis obesa Burm.

El ejemplar sobre el cual ha sido descrito este curioso melolontino, procedía de Matto Grosso (Brasil). Tengo actualmente en mi colección especímenes de las siguientes procedencias: Brasil, Leo-

poldo Bulhoes, Estado de Goyaz, XII-1937, Dr. G. H. Nick coll. Bolivia: Buena Vista (Ichilo), XII-1948, Luis Peña coll. Paraguay: Villa Concepción, 23-II-1941, Dr. Boris Podtiaguin coll.

Aunque los tres ejemplares son iguales, el espécimen boliviano es notablemente más pequeño que los otros.

Nuevo para la entomofauna boliviana y paraguaya.

Isonichus crinitus Blanch.

Indudablemente es ésta una de las especies más hermosas y grandes de este complicado género.

Descrita de Colombia, hay en mi colección numerosos ejemplares de Venezuela para cuya entomofauna es nueva.

Las localidades precisas en que fueron colectados los especímenes, son las siguientes: Macizo del Naiguatá, 700 m, zona de bosques y cultivos, 5-II-1945. Rancho Grande, Aragua, 1200 m, selvas primarias, VI-1945, René Lichy coll.

RUTELINAE

Xenopelidnota anomala (Burm.)

El único ejemplar de esta especie en mi colección fué tomado por el Sr. René Lichy en Venezuela, Cerro del Naiguatá 670 m, zona de bosques y cultivos, VIII-1941. Tiene 29 por 16 mm. Se le encuentra también en Colombia.

Mesomerodon spinipenne Ohaus.

He recibido de este hermoso pelidnotino, una pareja colectada por el Sr. Rodolfo Zischka en Bolivia, Chapare 400 m, 2-X-1948.

Pelidnota cyanipes Kirby.

Descrita del Brasil, de donde tengo numerosos ejemplares esta especie debe agregarse a la entomofauna argentina, pues hay en mi colección un ejemplar colectado por el R. P. Guillermo Kuschel en Misiones (Argentina), I-1942.

El espécimen argentino es de menor tamaño que los brasileños.

Anomala sulcipennis Lap.

Especie muy común en Guayanas y Norte de Brasil. El Sr. René Lichy la ha colectado en Venezuela, para cuya entomofauna es nueva

y donde parece muy abundante. Rancho Grande, Aragua, 1200 m, selvas primarias, VI-1945. Macizo del Naiguatá, 700 m, zona de bosques y cultivos, VII-1945.

Anomala virescens Burm.

Burmeister la describió de Guayanas; los ejemplares de mi colección son de Venezuela, Rancho Grande, Aragua, 1150 m, selvas pluviales, V-1947.

DYNASTINAE

Cyclocephala lucida Burm.

Dos ejemplares de esta especie en mi colección, portan etiquetas interesantes en cuanto a su localidad. El primero de ellos fué colectado en el Valle del Río Borburuta, XII-1948, por el Dr. René Lichy. El segundo lo recibí del Sr. Rodolfo Zischka y fué colectado en Yungas del Palmar, 800 m, 20-X-1949; este ejemplar pertenece a la variedad *discoidalis* Csy.

Nuevos para la entomofauna Venezolana y Boliviana.

Cyclocephala mafaffa Burm.

Centroamérica es la patria de este hermoso insecto. Sin embargo hay en mi colección algunos ejemplares colectados por el Dr. René Lichy en los siguientes puntos de Venezuela: Rancho Grande, Aragua, VI-1943, 1200 m, selvas primarias. Valle del Río Borburuta, V-1949.

Heterogomphus (Dineterogomphus) chevrolati Burm.

Machos y hembras de esta especie hay en mi colección. Todos ellos son de Venezuela, donde fueron colectados por el Dr. René Lichy en las siguientes localidades: El Junquito D. F. 200 m, selva subtropical. Aragua, Carretera Maracay-Choroni, 1600 m, Km 25, selvas primarias, VI-1942. Nuevo para la entomofauna venezolana.

Megasoma elephas (Fabr.)

Una hembra muy desarrollada de este gigantesco dinastino, me ha sido enviada por el Dr. Lichy, proveniente del Valle del Río Borburata, 675 m, selvas vírgenes pluviales Cordillera de la Costa, VIII-1943.

Sobre Aphodius gracilipes Har.

En un trabajo recientemente publicado por mí en los « Anales de la Soc. Cient. Argent., Febr. 1950, E. II, Tomo CXLIX titulado « Scarabaeidae del Norte de Chile », incurrí al citar el *Aphodius gracilipes* Har., en un error en lo que respecta al subgénero de esta especie.

Como no poseía entonces la obra « Das Tierreich » Lief. 45 *Aphodiinae*, escribí a Europa solicitando los datos referentes a esa especie y su sinonimia actual. Por una mala interpretación de la respuesta recibida, aseveré en dicho trabajo que *Aph. gracilipes, fulviventris* y *peruanus,* pertenecían al subgénero *Paranimbius,* lo cual es falso, pues a pesar de parecerse íntimamente entre sí las tres especies, pertenecen a dos subgéneros diferentes.

El primero de ellos *Podotenus,* incluye dos especies chilenas: *Aph.* (*Podotenus*) *fulviventris* Fairm. y *Aph.* (*Podotenus*) *gracilipes* Har.

El segundo es monotípico e incluye como única especie al *Aphodius* (*Paranimbus*) *peruanus* Erich.

Queda, pues, entonces la sinonimia de la especie en cuestión en la siguiente forma:

1867. — *Aphodius gracilipes* Harold, Berl. Ent. Zeit. XI, p. 279.
1874. — *Aphodius gracilipes* Harold, Berl. Ent. Zeit. XVIII, p. 183-188.
1913. — *Aphodius* (*Podotenus*) *gracilipes* Schmidt, Arch. Natur. LXXIX, 11, pág. 137.
1922. — *Aphodius* (*Podotenus*) *gracilipes* Schmidt, Das Tierreich, 45, p. 140.
1950. — *Aphodius* (*Paranimbius*) *gracilipes* Gutierr., An. Soc. Cient. Arg. CXLIX, p. 55.

Se lee además en la página 56, línea 25 de este mismo trabajo mío: « por tener el pronoto más abundante », lo cual debe leerse en la siguiente forma: « por tener el pronoto menos abundante ».

Bibliografia consultada

1. R. Gutiérrez. — *An. Soc. Cient. Arg.* 1949, p. 22, 24-28.
2. H. Burmeister. — « Hand der Ent. IV, 1, 1844, p. 455.
3. Fr. Ohaus. — « Stett. Ent. Zeit », 1904, p. 332-337.
4. Fr. Ohaus. — « Deutsche Ent. Zeit. ». 1925, p. 83.

Santiago de Chile, 1º de febrero de 1950.

DETERMINACION EXPERIMENTAL DE LA DOSIS MORTAL MEDIA D.M. 50 DE LA TOXINA TETANICA. SU IMPORTANCIA Y SUS VARIACIONES

POR EL DOCTOR

ALDO ENRIQUE IMBRIANO (1)

Haré una breve síntesis de los procedimientos empleados hasta ahora, los cuales versan sobre la determinación de la Dosis Mínima Mortal.

De acuerdo con Rosenau y Anderson ([65]) se define la D. M. M. (Dosis Mínima Mortal) como la menor cantidad de toxina que inyectada por vía subcutánea, mata al cobayo de 350 gramos en 96 horas.

Define igualmente a la *Unidad Antitóxica* como la cantidad de suero necesaria para salvar la vida de un cobayo al que se le ha inyectado una dosis test de toxina. La *dosis test* de toxina equivale a unas 100 D. M. M.

Las muestras de toxina y suero son proporcionadas por el Instituto Serológico de Copenhague, dependiente de la Oficina de Higiene de la Sociedad de las Naciones.

Desgraciadamente otros métodos tipos han sido empleados, como el alemán, el francés, el americano. Al respecto la Organización de Salud de la Liga de las Naciones indica que 1 Unidad equivale a 66 Unidades americanas y 3750 Unidades francesas.

El comité permanente de estandardización que dirige Praunitz([61]) recomendó que Una Unidad Internacional es equivalente a Media Unidad americana y que la antitoxina tipo o patrón es la que tiene el Instituto de Serología de Copenhague.

Hetsch ([35]) ha demostrado que en los animales de una misma especie la sensibilidad para la toxina es muy uniforme.

Muchos han sido los valores letales que se han dado para la toxina tetánica, así Besson ([7]) dice que la toxina tetánica mata al ratón

(1) Prof. Titular Int. de Fisiología, Física y Química Biológicas, Univ. del Litoral.

a la dosis de 1/100.000 por vía subcutánea. Barzizza ([4]) cita en su obra que la toxina cerrada en tubos a la lámpara, en el vacío, puede matar a la rata blanca con 0,000.000.05 gr. La toxina de London y Aristovsky ([45]) mata a la rata en dos días a la dosis de 0,000.000.02 gr. Manzullo y Carranza ([47]) por repiqueteo de cultivos viejos de Cl.tetani han determinado la D. M. M. en cobayos de 250 a 300 gr. que los matan al 4º día con 0,000.02 gr., haciendo las diluciones en dedales.

La toxina más potente y que mata en una hora a los animales inyectados, ha sido determinada por Pillemer y Wartman ([60]) con la toxina cristalizada.

Lamont, Firol y Schumacker ([41]) y Abel, Evans y Hampil ([3]) dicen que la D. M. M. no es una verdadera medida para valorar la toxicidad actual de la D. M. M. determinada con la técnica clásica; determinan experimentalmente la dosis letal o mortal 50 % o D. M. 50 en cobayos, definiéndola « como la cantidad de toxina que mata tomando un gran número de animales de 350 gr. el 50 % de los mismos en 5 días ».

METODOS EMPLEADOS

Para ello hemos utilizado la toxina tetánica 420/II preparada por el Instituto Malbrán, Argentina y cedida muy gentilmente por el Profesor Savino.

Esta toxina es un filtrado tóxico precipitado, purificado y desecado, mantenida para su conservación al vacío y a temperatura próxima a 0°C.

Para evitar error posible, siempre hemos tomado 0,020 gr. de toxina, pesada con microbalanza electromagnética del Instituto de Fisiología de la Universidad del Litoral y controlada generosamente por el Director del mismo Dr. Combes.

Las soluciones se han hecho en balones aforados con la cantidad de solución a determinar.

El líquido de dilución fué siempre agua bidestilada.

Las inyecciones se hicieron inmediatamente de preparadas las soluciones.

Las soluciones preparadas fueron las siguientes:

Solución « A » — 1/1000. - 0,020 gr. Toxina Tetánica - 20 ml. Agua destilada.

Solución « B » — 1/100.000ñ - 1 ml. Sol. « 9 » - 100 ml. Agua Bidestilada.

1 ml. Solución « A » contiene 0,01 gr. de Toxina Tetánica.

1 ml. Solución « B » contiene 0,000.01 gr. de Toxina Tetánica.

0,1 ml. Solución « B » contiene 0,000.01 gr. de Toxina Tetánica.

Las soluciones se preparan en tubos de Kahn de 5 cm. de alto.

Los diferentes títulos de las soluciones se hicieron con pipetas calibradas al milésimo y luego se completó a 2 ml. con agua bidestilada.

Las soluciones madres e hijas se prepararon inmediatamente antes de inyectarlas.

La inoculación se hizo por vía subcutánea próximo al costado izquierdo de la cola, produciéndose una bola de edema visible y haciéndolo con una aguja fina para que no salga líquido al sacar la misma.

A todos los animales se les inyecta siempre la misma cantidad del líquido o sea 2 ml., cualquiera sea la dosis de toxina.

Los animales inyectados fueron ratas blancas de 100 a 120 gramos de peso, cruza de variedad norteamericana con las de nuestro pías, y criadas en el Instituto de Fisiología, controlando su alimentación e higiene, por el encargado del criadero, en forma rigurosa.

Se tomaron lotes de 15 animales y luego de la inyección fueron mantenidos en jaulas de cemento a una temperatura aproximada de 20°C.

Hemos diferenciado los diferentes grados de tétanos, siguiendo a Wadsworth ([76]) :

+ : Tétanos muy ligero. Comienza con contracciones y rigidez de los músculos del tronco y ligero encorvamiento del tronco del lado de la inyección.

++ : Tétanos muy definitivo. Rigidez de las extremidades bien aparente. Pleurotótonos. Espasmos ligeros, intermitentes, en cuanto se los toca.

+++ : Tétanos muy marcado. Rigidez extrema de las extremidades. Espasmos del tronco pronunciado. Cabeza estirada que la levanta en cuanto se lo toca de su sitio. Se arrastra.

++++ : Rigidez total de cabeza, tronco y extremidades. El animal queda quieto en su sitio con espasmos tónicos.

El Cuadro Nº 1 nos ilustra de la determinación de las distintas dosis mortales, y el Cuadro Nº 2, de sus respectivos porcentales.

CUADRO 1. — *Determinación de las dosis mortales de toxina tetánica en ratas blancas de 100 gramos a 2° C*

Nº animal inyect.	Se preparan las soluciones a inyectar por separado en tubos de Kahn	Gramos de la toxina 420-II utilizadas	Horas después de la inyección									
			24	48	72	96	120	144	168	192	216	240
15	0,05 Sol. «B» + 1,95 Ag. B.	$0,5 \times 10^{-6}$	—	—	+	++	++	+	+	+	T. L.	T. L.
15	0,10 Sol. «B» + 1,90 Ag. B.	$1,0 \times 10^{-6}$	—	+	++	++	++	++	++	+	+	+
15	0,12 Sol. «B» + 1,88 Ag. B.	$1,2 \times 10^{-6}$	—	+	++	++	++	++	++	+	+	+
						++	++	++	++	++	++	++
15	0,14 Sol. «B» + 1,86 Ag. B.	$1,4 \times 10^{-6}$	—	+	++	+++	+++	++++	++++	2 M	1 M	
								+++	++	++	++	++
15	0,16 Sol. «B» + 1,84 Ag. B.	$1,6 \times 10^{-6}$	—	+	++	+++	+++	++++	++++	3 M	2 M	
						+++	++++	+++				
									+++	++	++	++
15	0,18 Sol. «B» + 1,82 Ag. B.	$1,8 \times 10^{-6}$	—	++	+++							
						++++	5 M	2 M				
						+++	++++	+++	+++	+++	++	++
15	0,20 Sol. «B» + 1,80 Ag. B.	$2,0 \times 10^{-6}$	—	++	+++							
						++++	6 M	3 M				
						+++	++++	+++	+++	+++	++	++
15	0,23 Sol. «B» + 1,77 Ag. B.	$2,3 \times 10^{-6}$	—	++	+++							
						++++	8 M	4 M				
							++++					
								5 M				
15	0,25 Sol. «B» + 1,75 Ag. B.	$2,5 \times 10^{-6}$	—	++	+++	++++						
							10 M					

Solución «A»: 0,020 gr. T. T. + 20 ml agua bidestilada. 1/100.
Solución «B»: 1 ml sol. «A» + 100 ml agua bidestilada 1/1000.000.
Solución B: 1 ml sol. «A» contiene 0,001 gr de toxina tetánica.
1 ml sol. «B» contiene 0,00001 gr de toxina tetánica.
0,1 ml sol. «B» contiene 0,000001 gr de toxina tetánica.
Ag. B. = Agua bidestilada.
+, ++, +++, ++++ = Grados clínicos de tétanos.
T. L. = Tétanos local.
M = Muerte de los animales.

CUADRO 2. — *Porcentajes directos de mortalidad desde la D. M. 0 a la D. M. 100, según el tiempo de producida la muerte*

Dosis	Horas									
	24	48	72	96	120	144	168	192	216	Total
$1{,}2 \times 10^{-6}$										0,0 %
$1{,}4 \times 10^{-6}$								11 %	5,5 %	16,5 »
$1{,}6 \times 10^{-6}$							16,5 %	11 »		27,5 »
$1{,}8 \times 10^{-6}$					33,5 %	11 %				44,3 »
$2{,}0 \times 10^{-6}$					40,0 »	15 »				55,0 »
$2{,}3 \times 10^{-6}$					53,3 »	26,6 »				79,9 »
$2{,}5 \times 10^{-6}$					75 »	25 »				100 »

Del mismo se deduce:

DOSIS MÍNIMA MORTAL RATA BLANCA: D. M. M. o D. M. 100. — La dosis mínima mortal o dosis letal segura, es la menor cantidad de toxina que mata a un lote grande de ratas de aproximadamente 100 gr. de peso, a todos los animales en un período de 120 a 144 horas.

Esa cantidad de toxina fué de aproximadamente $2{,}5 \times 10^{-6}$ gramos.

$$D.\ M.\ 100 = 2{,}5 \times 10^{-6}$$

DOSIS DE MÁXIMA TOLERANCIA RATA BLANCA o D. M. O. — Es la menor cantidad de toxina que inoculada a un gran número de ratas de unos 100 gramos de peso, le producen el tétanos pero no la muerte.

DOSIS MORTAL MEDIA RATA BLANCA o D. M. 50. — Podemos definir la D. M. 50 como la cantidad de toxina, que inyectada por vía subcutánea, a un elevado número de ratas blancas de unos 100 gramos de peso, mata el 50 % de las mismas entre las 120 y 144 horas.

Para su determinación hemos utilizado los siguientes procedimientos:

1) *Método Directo.* — Se toma directamente la cantidad de toxina que mata aproximadamente el 50 % de los animales inyectados.

2) *Método de Behrens* (5). — Determina la mortalidad deducida y su porcentaje. La mortalidad deducida la calcula de la siguiente

manera: se suman al denominador todos los animales muertos con dosis menores y todos los sobrevivientes con dosis mayores. Al numerador se le suman los muertos con dosis menores. Así por ejemplo:

$$\frac{9 + 15}{15 + 15 + 3} = \frac{24}{33}$$

Véase la tercera dosis del Cuadro Nº 3.

Su porcentaje se halla así:

$$\frac{24 \times 100}{33} = 72{,}7\ \%$$

Con este procedimiento la dosis que mata aproximadamente el 50 % de las ratas blancas, en este caso 51,7 %, es de $1{,}8 \times 10^{-6}$. (Ver Cuadro Nº 3).

CUADRO 3. — *Cálculo de la D. M. 50 según Behrens a 20° C*

Dosis	Mortalidad observada	Mortalidad deducida de Behrens	Porcentaje de mortalidad deducida
$2{,}5 \times 10^{-6}$	15/15	39/39	100 %
$2{,}3 \times 10^{-6}$	12/15	40/42	95,2 »
$2{,}0 \times 10^{-6}$	9/15	24/33	72,7 »
$1{,}8 \times 10^{-6}$	7/15	15/29	51,7 »
$1{,}6 \times 10^{-6}$	5/15	8/32	25,0 »
$1{,}4 \times 10^{-6}$	3/15	3/39	7,6 »
$1{,}2 \times 10^{-6}$	0/15	0/51	0,0 »

D. M. 50 = $1{,}8 \times 10^{-6}$

3) *Método de Karber* (37). — Aplica la siguiente fórmula:

$$\text{D. M. } 50 = \text{D. M. } 100 - \frac{\sum \frac{x_1 + x_2}{2} \cdot d}{n}$$

x_1, x_2, etc., es el número de animales muertos con dosis sucesivas.

$\frac{x_1 + x_2}{2}$ lo denominaremos Z.

d = diferencia entre dos dosis de toxina.

n = número de animales inyectados.

El Cuadro Nº 4 señala su determinación.

CUADRO 4. — *Cálculo de la D. M. 50 según Karber a 20° C*

Dosis	Mortalidad observada	Z	*d*	Z . *d*
$1,2 \times 10^{-6}$	0/15	1,5	0,2	0,30
$1,4 \times 10^{-6}$	3/15	4,0	0,2	0,80
$1,6 \times 10^{-6}$	5/15	6,0	0,2	1,20
$1,8 \times 10^{-6}$	7/15	8,0	0,2	1,60
$2,0 \times 10^{-6}$	9/15	10,5	0,3	3,15
$2,3 \times 10^{-6}$	12/15	13,5	0,2	2,70
$2,5 \times 10^{-6}$	15/15			

$$\text{D. M. } 50 = 2,50 - \frac{9,75}{15} = 1,85 \times 10^{-6}$$

4) *Método Gráfico de Trevan* (72) (73) (74). — Se determina en papel milimetrado la curva de mortalidad en porciento, característica de la toxina tetánica a 20°C, observando que tiene forma de una S sigmoidea. Esta curva, denominada *Curva de Frecuencia Integrada*, tiene la parte central menos inclinada.

En el gráfico (Ver gráfico Nº 1) 50 % corresponde a 40 mm. en papel milimetrado. La D. M. 50 se halla por cálculo simple de regla de tres por diferencia entre dos cifras.

$$40 \text{ mm}: 50\ \%$$

$$1 \quad » \quad = \frac{50}{40}$$

$$30 \quad » \quad \frac{50 \times 30}{40} = 37,5 \text{ mm}$$

37,5 mm. del papel milimetrado corresponde a la dosis de:

$$\text{D. M. } 50 = 1,75 \times 10^{-6} \text{ gr de toxina}$$

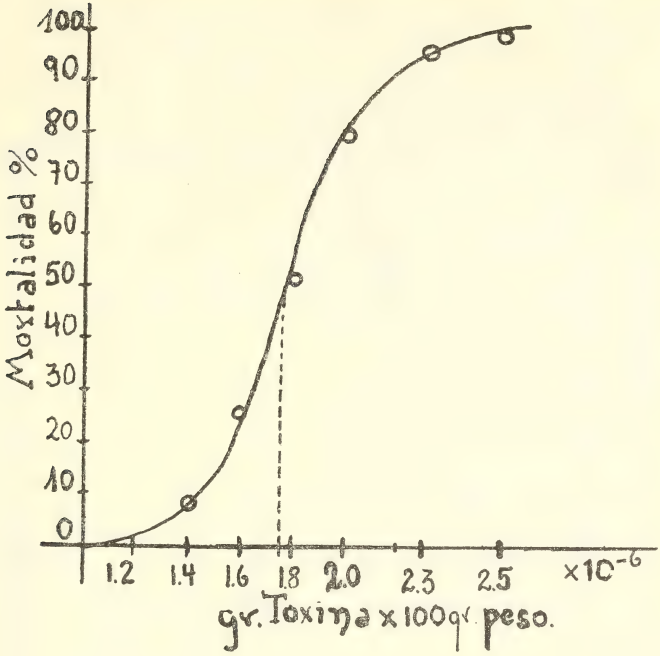


Gráfico Nº 1. — Curva de frecuencia integrada de la toxina tetánica y determinación de la D M. 50, de acuerdo con Trevan.

5) *Método Gráfico Simple de Penhos* (55) (56) (57) . — Construida la curva característica de la droga se traza la ordenada que corresponde a un 50 % de mortalidad. En el punto que esta línea corta a la curva, se desciende una perpendicular que cruza a la abscisa en un punto que corresponde a una determinada dosis, que será lo que nos proporciona un 50 % de mortalidad. (Ver gráfico Nº 2).

En este caso corresponde a la:

$$D.\ M.\ 50 = 1{,}77 \times 10^{-6} \text{ g de toxina}$$

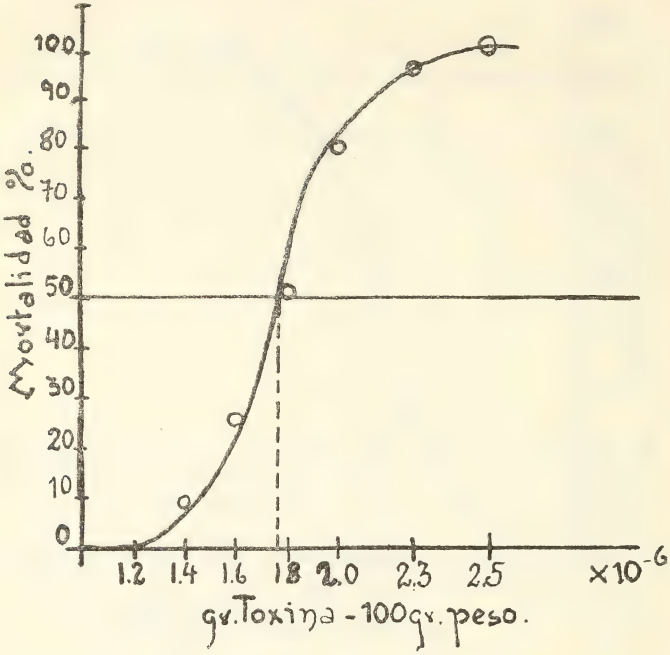


Gráfico Nº 2. — Curva de frecuencia integrada de la toxina tetánica y determinación de la D. M. 50, de acuerdo con Penhos.

6) *Método Gráfico de Gaddum* ([29]). — Gaddum propuso obtener una expresión lineal de la curva de frecuencia integrada y lo consiguió colocando en las ordenadas el porcentaje de mortalidad y en las abscisas, las desviaciones tipo de los diferentes porcentajes, dándole un valor cero al que produce un 50 % de mortalidad. A partir de este cero, las desviaciones tipo (Standard) (D. S.) de la izquierda son negativas y en ellas se colocan porcentajes menores de un 50 %; en cambio las D. S. de la derecha son positivas y se colocan los porcentajes mayores de un 50 %.

El valor cero que se le da a la D. M. 50 es debido a que en este punto (centro de la curva de frecuencia integrada) las desviaciones son nulas.

En el Gráfico Nº 3, que tomo de Penhos, se observa la curva de frecuencia integrada de puntos y una curva en forma de campana, de trazos llenos, que resulta de la transformación de la curva de frecuencia integrada al reemplazar las dosis por las D. S. Dicha curva, que no es otra cosa que la campana de Gauss, se denomina

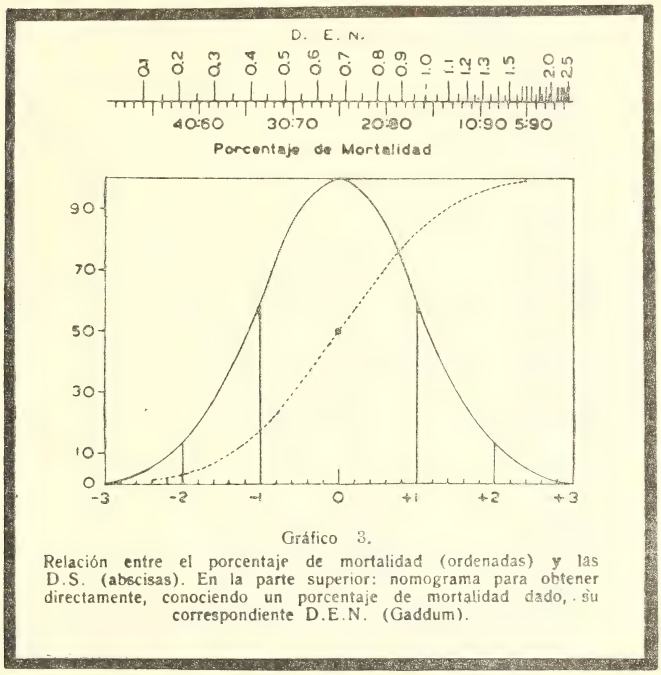


Gráfico 3.

Relación entre el porcentaje de mortalidad (ordenadas) y las D.S. (abscisas). En la parte superior: nomograma para obtener directamente, conociendo un porcentaje de mortalidad dado, su correspondiente D.E.N. (Gaddum).

Curva normal de frecuencia o campana de Gauss y sus porcentajes calculados según Gaddum.

Curva Normal de Frecuencia. El área comprendida entre los puntos $+1$ y -1 abarca un 66,6 % del área de la curva y corresponde a la parte recta de la curva de frecuencia integrada. La parte restante corresponde a un 33,3 % del área total, en tanto que la superficie comprendida entre $+2$ y -2 representa un 95,5 %.

Gaddum obtiene una forma lineal de la curva de frecuencia integrada colocando en las ordenadas las desviaciones equivalentes

normales o D. E. N. en forma tal que el 0 (cero) corresponde a un 50 % de mortalidad. D. E. N. mayor del 50 % va por encima del cero y D. E. N. menor del 50 % va por debajo del cero. La D. E. N. se determina con el monograma de Gaddum colocado en la parte superior de su gráfico. En las abscisas coloca los logaritmos de las dosis utilizadas.

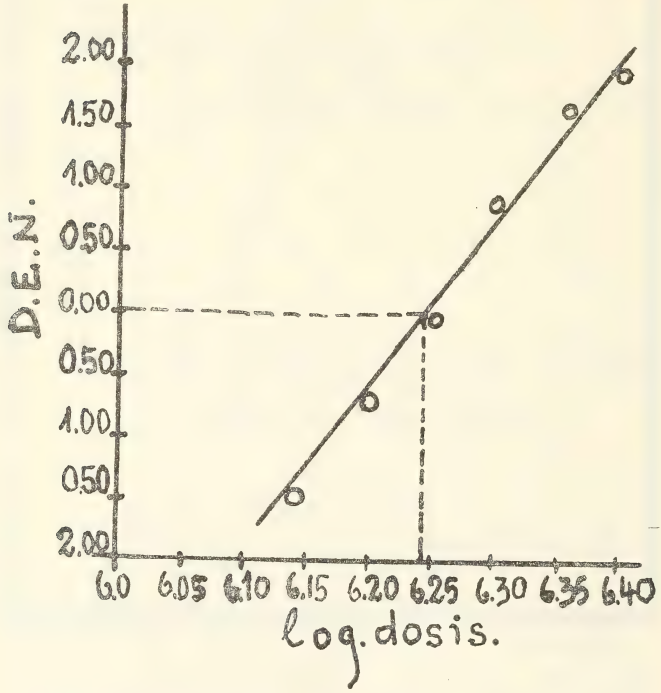


Gráfico Nº 4. — Forma lineal o logarítmica de la curva de frecuencia integrada determinada según Gaddum.

Construído en Gráfico (Ver gráfico Nº 4) en el punto que la recta corta la ordenada 0 (cero) que corresponde al 50 % se traza una perpendicular hacia abajo, dándonos el logaritmo de la D. M.

50 que en este caso es log. 6,245 y cuyo antilogaritmo nos da la dosis, que en este caso es de:

$$D.\ M.\ 50 = 1{,}765 \times 10^{-6} \text{ g de toxina}$$

7) *Método Gráfico de Bliss* (8) (9) (10). — Es una variante del anterior, colocando en las abscisas los logaritmos de las dosis y en las ordenadas las unidades de probalidades que se obtienen en la tabla calculada por él (ver tabla de Bliss en Cuadro Nº 5).

Cuadro 5. — *Tabla para obtener las unidades de probabilidades según Bliss*

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	2.674	2.946	3.119	3.249	3.355	3.445	3.524	3.595	3.659
10	3.718	3.773	3.825	3.874	3.920	3.964	4.006	4.046	4.085	4.122
20	4.158	4.194	4.228	4,261	4.294	4.326	43.57	4.387	4.417	4.447
30	4.476	4.504	4.532	4.560	4.587	4.615	4.642	4.668	4.695	4.721
40	4.747	4.773	4.798	4.824	4.849	4.874	4.900	4.925	4.950	4.975
50	5.000	5.025	5.050	5.075	5.100	5.126	5.151	5.176	5.202	5.227
60	5.253	5.279	5.305	5.332	5.358	5.385	5.413	5.440	5.468	5.496
70	5.524	5.553	5.583	5.613	5.643	5.674	5.706	5.739	5.772	5.806
80	5.842	5.878	5.915	5.954	5.994	6.036	6.080	6.126	6.175	6.227
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	0,8
90	6.282	6.277	6.293	6.299	6.305	6.311	6.317	6.323	6.329	6.335
91	6.341	6.347	6.353	6.359	6.366	6.372	6.379	6.385	6.392	6.398
92	6.405	6.412	6.419	6.426	6.433	6.440	6.447	6.454	6.461	6.468
93	6.476	6.483	6.491	6.498	6.506	6.514	6.522	6.530	6.538	6.546
94	6.555	6.563	6.572	6.580	6.589	6.598	6.607	6.616	6.626	6.635
95	6.645	6.655	6.665	6.575	6.685	6.696	6.706	6.717	7.628	6.739
96	6.751	6.762	6.774	6.787	6.799	6.812	6.825	6.838	6.852	6.886
97	6.881	6.896	6.911	6.927	6.943	6.960	6.977	6.995	7.014	7.033
98	7.054	7.075	7.097	7.120	7.144	7.170	7.197	7.226	7.557	7.290
99	7.326	7.366	7.409	7.457	7.512	7.576	7.652	7.748	7.878	8.090

La curva sigmoidea se transforma en una línea recta. La ordenada 5 representa el 50 % de mortalidad y en el punto que corta a la recta resultante se desciende una perpendicular que cortará a la abscisa, en un punto que corresponde al logaritmo de la dosis mortal

media. En este caso es igual a log. 6,245 como antilogaritmo nos da el valor de:

$$D.\ M.\ 50 = 1{,}765 \times 10^{-6}\ g \text{ de toxina}$$

(Ver gráfico Nº 5).

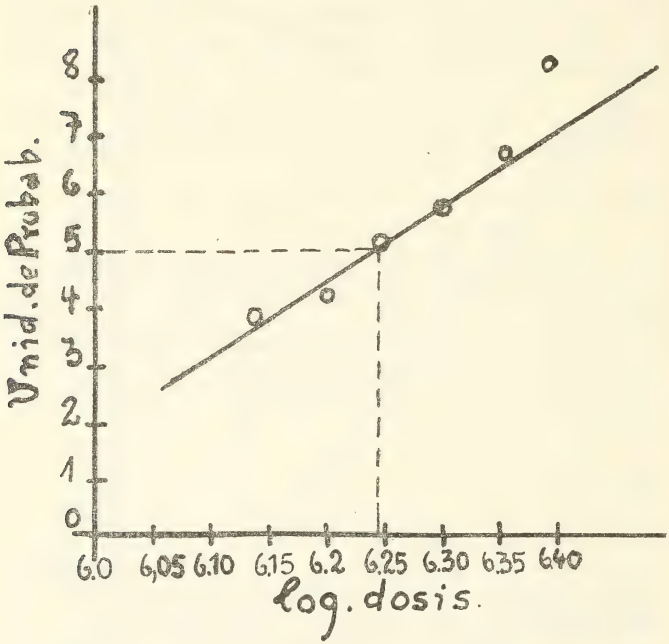


Gráfico Nº 5. – Curva lineal o logarítmica de la de frecuencia integrada determinada según Bliss.

Si los resultados son uniformes las líneas tienden a ser verticales; en cambio, cuando existe una gran variación en los resultados, la línea tiende a hacerse horizontal.

En la parte matemática hemos consultado: (18) (49) (36) (64) (54) (13) (30) (43), agradeciendo además al Dr. Combes el control de los mismos.

El Cuadro Nº 6 nos muestra comparativamente los resultados obtenidos con los distintos métodos empleados para determinar la D. M. 50.

CUADRO 6. — *Cálculo de la D. M. 50, rata blanca de 100 gr, a 20° C, según los distintos métodos empleados*

Método directo	$1{,}80 \times 10^{-6}$
» Behrens	$1{,}80 \times 10^{-6}$
» Karber	$1{,}85 \times 10^{-6}$
» Trevan	$1{,}75 \times 10^{-6}$
» Penhos	$1{,}77 \times 10^{-6}$
» Gaddum	$1{,}76 \times 10^{-6}$
» Bliss	$1{,}76 \times 10^{-6}$

IMPORTANCIA DE LA DETERMINACION DE LA D. M. 50

Del estudio de las curvas de frecuencia integrada de numerosas drogas, surgió la importancia de la determinación de la D. M. 50 (Dosis Letal 50 de los autores americanos) quedando relegadas en segundo término las dosis mínimas mortales o D. M. M. o D. M. 100 y las dosis de máxima tolerancia o D. M. O.

En la curva que hemos denominado de Gaddum o de frecuencia integrada, cuando en las abscisas se colocan las dosis y en las ordenadas los porcentajes de mortalidad, la parte central de la misma tiende a ser recta y por lo tanto, cuanto más recta, más exactos sus resultados, ocurriendo este hecho cuanto más nos aproximamos al 50 %.

A nivel de esta parte de la curva, pequeñas variaciones de las dosis producen un gran incremento en la mortalidad de los animales, en cambio, en los extremos de la curva que tienden a aplanarse, ocurre que grandes variaciones de las dosis empleadas, producen aumentos pequeños de la mortalidad.

IMPORTANCIA DE LAS VARIACIONES DE TOXICIDAD DE LA TOXINA TETANICA

Lamont, Firol y Shumacker ([41]) dicen que a pesar de mantener la toxina cerrada al vacío y a una temperatura entre 2° y 4°C, la toxicidad disminuye muy poco después de 2 a 3 meses de uso.

Friedmann, Ulrich, Zuger, Bernard, Hollander y Alvin ([27]) ([28]), dicen que la toxina mantenida en la nevera sufre diferencias considerables en su texicidad.

Fildes ([20]) demostró que la toxina baja mucho su valor tóxico inicial en las primeras 24 horas.

Lamont, Firor y Shumacker comprueban que la toxicidad disminuye con la dilución y que por lo tanto hay que inyectarla inmediatamente de diluida o en un período que no pase los 30 minutos.

Abel, Evans y Hampil ([2]), Condrea y Poenauru ([14]) ([15]), Ricketts y Kirk ,[63]) y Halter ([32]), observan que la toxina diluida en agua destilada o solución fisiológica presenta rápidamente marcada irregularidad en su toxicidad. Este fenómeno no lo observan agregándole una gota de peptona, caldo de cultivo u ovoalbúmina.

Estas experiencias son contrabalanceadas por las de Legroux y Ramón ([42]) quienes demuestran que la toxicidad de una solución de toxina depende del pH, así si a la toxina tetánica a pH 7,2 se le adiciona un ácido butírico hasta llegar a pH 4,7 se aumenta lo toxicidad que vuelve a lo normal al alcanzar el nivel de pH anterior o normal.

Philippe y Loisseau ([59]) dicen que la importancia en la dilución es conservar el pH, no dependiendo la toxicidad de las substancias que se utilizan para diluirlas.

Además debemos tener en cuenta los factores que inactivan o potencian la toxina tetánica.

Nosotros hemos hecho siempre las diluciones en agua bidestilada y hemos hecho las inyecciones inmediatamente después de preparadas las soluciones, pero para comprobar las variaciones anotadas anteriormente, hemos dejado soluciones crecientes en agua bidestilada en balones aforados, en sitio obscuro y a temperatura ambiente, comprobando que luego de tres meses había variado en forma visible su toxicidad, así:

Utilizando 0,2 gr. de T. T. que mata a los animales inyectados dentro de las 48 horas preparando las soluciones inmediatamente, inyectada la misma cantidad luego de tres meses le produce la muerte a las 96 horas.

Utilizando 0,4 gr. de T. T. que mata a los animales entre las 36 y 48 horas, dicha solución después de los tres meses mata entre las 48 y 76 horas.

De esto se deduce que la toxina tetánica en solución en agua bidestilda y dejada al medio ambiente, luego de un largo tiempo, disminuye su toxicidad con el correr del mismo.

RELACION ENTRE EL PERIODO DE INCUBACION Y LAS CANTIDADES DE TOXINA TETANICA INYECTADA

A temperatura uniforme de unos 20°C, el período de latencia, incubación o tiempo perdido como quieren otros, varía en forma directamente proporcional al aumento de la dosis.

Está generalmente aceptado que el período de incubación no se puede reducir debajo de las 8 horas por mayor que sean las dosis de toxina inyectadas. Esto no es cierto, puesto que con nuestra toxina 420/II, el período de incubación utilizando 10 mg. del precipitado tóxico, purificado y desecado, el tétanos apareció en buen número de animales entre las 6 y 8 horas, en un reducido número alrededor de las 5 horas y en uno solamente a las 3 horas. El primer signo que apareció fué lo que yo llamo la marcha de pato, caracterizada por la espasticidad del tren posterior, quedando al poco rato inmóviles, como siderados por la acción tóxica de la toxina, muriendo bruscamente. (Ver Cuadro Nº 7 y Gráfico Nº 6).

Cuadro 7. — *Período de incubación según las cantidades de toxinas inyectadas*

Dosis	Horas							
	6	8	12	24	36	48	72	96
5×10^{-8}								
2×10^{-7}	—	—	—	—	—	—	—	+
3×10^{-7}								
5×10^{-7}	—	—	—	—	—	—	+	
6×10^{-6}								
12×10^{-6}	—	—	—	—	—	+		
14×10^{-6}								
18×10^{-6}	—	—	—	—	+			
20×10^{-6}								
8×10^{-4}	—	—	—	+				
1×10^{-4}								
2×10^{-4}	—	—	+	+				
1×10^{-3}								
2×10^{-3}	—	+	+					
1×10^{-3}	+	+						
1×10	+							

Pillemer y Wartman ([60]) con su toxina cristalizada inyectando 500.000 D. L. M., correspondiente a 6,4 microgramos de nitrógeno/toxina, lograron disminuir el período de incubación a 35 minutos y la muerte en una hora, en los animales inyectados.

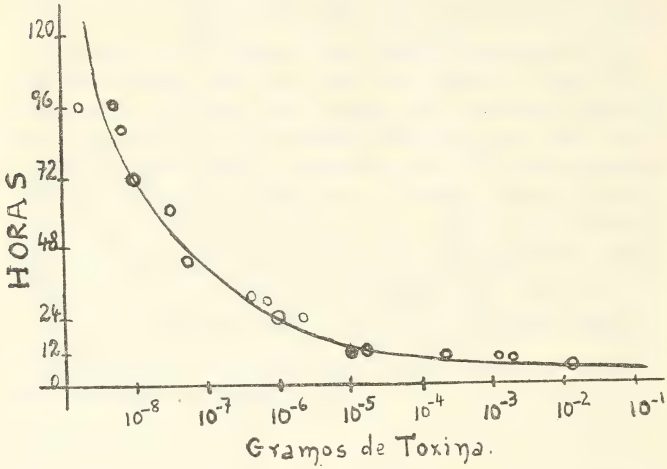


Gráfico Nº 6. — Curva del tiempo perdido para distintas dosis de toxina tetánica/100 g de rata.

¿Por qué este período de incubación tan largo? — Courmot y Doyon ([16]) demostraron en 1893, que la toxina tetánica necesitaba un período de incubación de 24 o más horas para producir tétanos y lo atribuía a que la toxina no es un verdadero veneno, pero que contiene una diastasa que determina la formación de un verdadero veneno, hecho confirmado posteriormente por Brunner ([11]) ([12]).

De Waele ([19]) opina que el período de incubación es debido a la solubilidad gradual de la toxina tetánica en los lipoides celulares.

Sin embargo, ¿por qué no pasa lo mismo con la exotoxina del estafilococo o del estreptococo*? Es probable, de acuerdo con Zinsser y sus colaboradores ([80]) que la naturaleza química de la exotoxina favorezca que se lesione el sistema enzimático endocelular.

Northrop ([51]) ([52]) ([53]), Wells ([77]), Kirk y Summer ([38]) ([39]) y Seastone y Herriott ([68]) hablan de la similitud de la exotoxina tetánica con las enzimas, por las siguientes propiedades en común:

son proteínas, se destruyen a temperaturas de alrededor de 60°C, actúan igualmente en la forma cristalina y en cantidades infinitesimales.

Para Woods ([78] ([79]) dado el alto valor de su actividad biológica, sugiere la posibilidad de que sea un conjunto de enzimas.

Nosotros hemos demostrado la Actividad Enzimática de la Toxina y la Actividad Hemolítica de la Toxina Tetánica, y al igual que Pillemer y Warman, hemos logrado reducir el período de incubación, pero no anularlo.

RELACION ENTRE DOSIS Y MORTALIDAD

Como puede observarse en el Cuadro Nº 8 y en el Gráfico Nº 7, dosis infinitesimales de toxina producen tétanos, pero no son suficientes para matar a las ratas inyectadas.

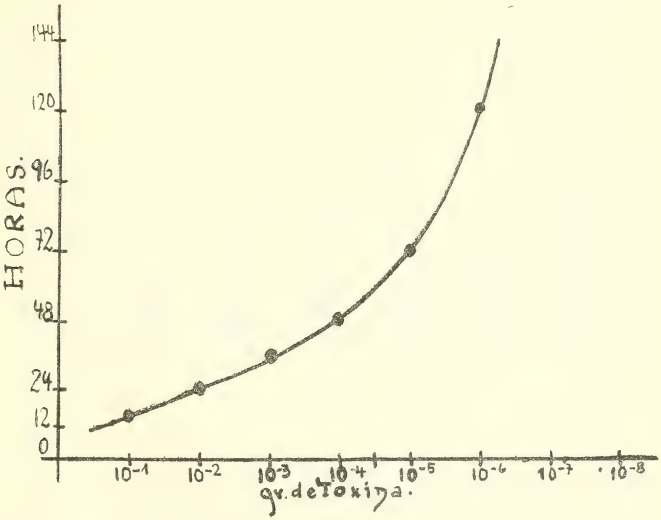


Gráfico Nº 7. — Curva de mortalidad en función de las dosis de toxina tetánica inyectadas.

Dentro de las dosis mortales, la mortalidad está en relación directa a la dosis, siempre que no se utilicen dosis extremas.

CUADRO 8. — *Tiempo de muerte de las ratas blancas de 100 gramos a 20° C según la cantidad de toxina inyectada*

Dosis	Horas												
	6	9	12	24	36	48	72	96	120	144	168	192	216
5×10^{-8}	—	—	+++	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
2×10^{-7}													
3×10^{-7}	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—
5×10^{-7}													
6×10^{-7}	—	—	—	—	—	+	++	++	++	++	+	T. L.	T. L.
12×10^{-7}													
14×10^{-6}	—	—	—	—	+	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++
18×10^{-6}								++	M	M	M	M	M
20×10^{-6}					++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++
8×10^{-6}	—	—	—	+	+++	++++	M	M	M	M			
1×10^{-4}						++++	M						
2×10^{-4}	—	—	+	++	+++	M							
1×10^{-3}			+++	++++	M								
2×10^{-6}	—	+	M	M									
			++	M									
1×10^{-3}	—	+	+++										
1×10	+	+	M										

RELACION ENTRE TIEMPO PERDIDO Y TIEMPO DE MUERTE

Entendemos por *tiempo perdido* el tiempo que transcurre entre la inyección de la toxina y la aparición de los primeros síntomas tetánicos.

En cambio, el *tiempo de muerte* es el tiempo que transcurre entre la aparición de los síntomas y su progresión hasta la muerte del animal.

De acuerdo al Gráfico Nº 8, se observa:

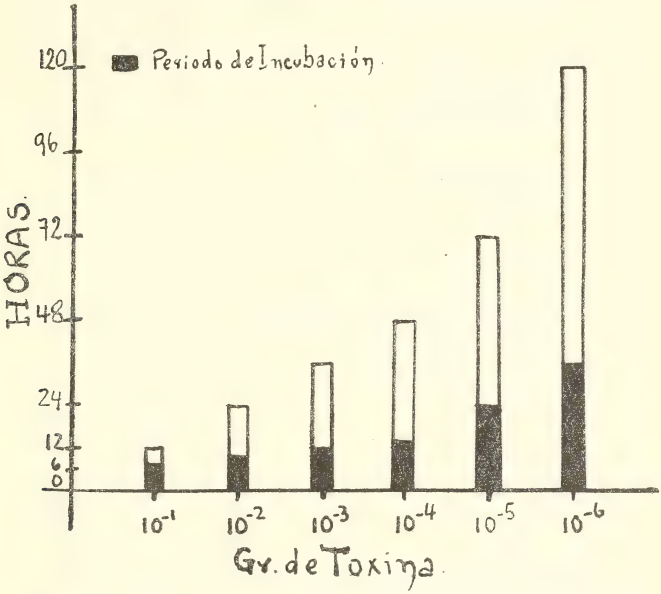


Gráfico Nº 8. — Relación entre el tiempo perdido y el tiempo de muerte en función de las dosis de toxina tetánica utilizadas.

A grandes dosis es mayor el tiempo de incubación en relación al tiempo de muerte. Usando 20 mg. de Toxina Tetánica disuelta en solución con 2 c.c. de agua bidestilada, el período de incubación es breve, entre 3 y 6 horas, y los animales mueren siderados, con un tétanos generalizado minutos antes de morir.

A la dosis de 5×10^{-2} el tiempo perdido es igual al tiempo de muerte.

A medida que se acorta la dosis, el tiempo perdido es menor en relación al tiempo de muerte, anulándose este último con dosis de máxima tolerancia (10^{-7}).

VARIACIONES ESTACIONALES

Según Trevan ([72]), Sudmersen y Glenny ([70] la toxicidad de los filtrados puede cambiar por variaciones periódicas o estacionales.

Herwick, Weir y Tatum ([34]) y Hampil ([33]) han observado que durante el verano la cantidad de toxina requerida para matar a un animal es menor que la necesaria en invierno. Esta diferencia es debida a las condiciones del animal pero no de la toxina. Herwick y sus colaboradores creen sea debido a la diferencia de ácido arcórbico.

Nosotros hemos notado igual variación, comprobando que la Penicilina G, neutraliza una dosis de toxina mayor en verano que en invierno.

VARIACIONES DE LA TOXICIDAD SEGUN LA VIA DE INTRODUCCION

Vía digestiva: Sublingual, Gastrointestinal y Rectal

Vía Sublingual: las soluciones y el polvo de toxina depositadas por esta vía son inocuos.

Vía Gastrointestinal: Fué Thalmann ([71]) quien demostró por vez primera que la toxina ingerida no produce tétanos. Esta experiencia fué confirmada posteriormente.

De nuestras experiencias en ratas, comprobamos que introduciendo tanto la solución de toxina, como el polvo, por sonda hasta el estómago o intestino, no se observan manifestaciones tetánicas.

Vía Rectal: Es igualmente inocua, siempre que no se lesione la mucosa.

Vía Respiratoria. — Insuflando polvo de toxina tetánica por medio de un catéter que se introduce en tráquea (sonda ureteral fina), hemos comprobado en ratas, que no se tetanizan.

Tampoco hemos observado posteriormente fenómenos anafilácticos.

Sin embargo, en un ayudante, después de 6 meses de vacunación, hemos comprobado fenómenos anafilácticos por aspiración del polvo

durante las manipulaciones del mismo al hacer las soluciones y que se repetía con mayor intensidad, cada vez que se manipulaba dicho polvo.

Vía Vaginal. — La instilación de solución de toxina o la insuflación de polvo, en ratas blancas, son inocuas, mientras no se lesione la mucosa.

Vía Conjunival. — La intilación de una solución concentrada de toxina, en el fondo del saco subconjuntival de las ratas blancas, no producen manifestaciones tetánicas.

Inyección Submucosa. — La inyección submucosa lingual, faríngea, rectal y vaginal en ratas blancas, producen un tétanos con las mismas características que la inyección subcutánea.

Inyección Subcunjuntival. — Inyectando en ratas blancas 0,1 ml. de una solución de toxina tetánica al 1 ‰ a nivel del surco esclerocorneal, de manera que se forma un pequeño anillo, con una aguja sumamente finita, en uno o en ambos ojos, no se observan manifestaciones tetánicas.

Pero si inyectamos 0,2 a 0,3 ml. de la misma solución, haciendo que toda la mucosa se despegue hasta proyectar a tensión los ojos hacia adelante (demuestra ser sumamente dolorosa para los animales), se observa un tétanos más precoz que por la vía subcutánea y aún endovenosa.

Inyección Surcutánea, Intramuscular y Endovenosa. — Courmont y Doyon ([16]) establecieron que para matar un animal por vía endovenosa se necesita una dosis 10 veces mayor que por vía subcutánea.

Quadu ([62]) en cobayos necesita seis veces más dosis por vía endovenosa; Knorr ([40]) dos veces más en ratas, 7 a 8 veces más por vía endovenosa que subcutánea; Sawamura ([67]) en ratas necesita 1 por vía intramuscular, 2 por vía subcutánea y 5 veces más por vía endovenosa; Fildes ([20]) necesita en ratas 5 veces más toxina por vía endovenosa que por vía subcutánea.

Van den Hoven y Van Genderen ([75]) establecieron que no había diferencia apreciable por las tres vías en cobayos y ratas usando toxina que mata al 5º día.

Abel, Evans, Hampil y Lee ([3]) dice que cuando se inyecta de 1 a 4 ó 5 D. M. M. según la vía, puede haber diferencia en la aparición de los síntomas pero no en el tiempo de muerte que es aproximadamente el mismo por las tres vías.

Friedemann y Col. ([28]) hallan la relación de 2 veces la dosis por vía intramuscular por 1 endovenosa, es decir, que por vía endovenosa se necesita menor cantidad de toxina para matar un animal.

Lamont, Firor y Shumacker ([41]) no encuentran diferencias determinando la D. M. M. en perros, gatos, cobayo y ratón, necesitando igual dosis por vía intramuscular, endovenosa o subcutánea.

En nuestras experiencias, tanto en la determinación de la D. M. 100 como de la D. M. 50, no hemos observado diferencias en la mortalidad, inyectando la solución de toxina por vía subcutánea, intramuscular o endovenosa. Por esta última vía se ha visto la aparición más precoz del tétanos, es decir un acortamiento del tiempo perdido, sin diferencias apreciables del tiempo de muerte.

Vía Lumbar o Medular. — La inyección por vía lumbar se decía que es menor que por las otras vías. Firor y Jonas ([22]), Firor ([21]), Firor y Lamont ([23]), Firor, Lamont y Shumacker ([24]), Schumacker, Harris, Lamont y Firor ([69]), comprueban que en gatos, perros y monos es aproximadamente la misma que por otras vías.

Nosotros en ratas blancas, tampoco hemos encontrado diferencias con respecto a la vía subcutánea.

Vía Intracerebral. — Roux y Borrell ([66]) y Van den Hoven ([75]) comprobaron que la dosis letal es menor por esta vía en ratas y mayor en cobayos.

Fildes sostiene igualmente que es menor por vía intracerebral en ratas.

Lamont, Firor y Shumacker ([41]) sostienen que $^1/_5$ de D. M. 50 en perros por vía intracerebral, es suficiente para provocarle la muerte.

Nosotros en ratas blancas y cobayos, hemos comprobado que 1 D.M. 50 inyectada por vía intracerebral, le produce la muerte en el 100 % de los animales inyectados.

Sensibilidad de la toxina según la especie animal. — Behring ([6]) estableció el siguiente grado de sensibilidad de acuerdo a la especie: caballo 0,5, cobayo 1, rata 6, cabra 12, perro 300, conejo 900, ganso 1000, paloma 4000 y gallina 30.000.

Fildes estableció la siguiente progresinón: caballo 0,5, cobayo 1, mono 1,5, rata 2, cabra 3, perro 150, conejo 1200, gato 1200, ganso 6006, paloma 23.000, gallina 180.000.

Abel ([1]) da el siguiente orden decreciente: hombre, caballo y cobayo 1, mono y oveja 2, ratón 6, cabra 12, perro 300, conejo y gato 600.

Para Friedemann ([26]) cobayo 1, ratón 8, conejo 22.

Lamont, Firor y Shumacker calculando la D. M. 50 dan el siguiente orden: caballo 0,5, cobayo 1, ratón 12, cabra 12, perro 300, conejo 900. Determinado la D. M. 50/kg. cobayo el orden es el que sigue: caballo 2,85, cobayo 4, perro 480, gato 960.

Llewellyn Smith ([46]) dice que el ratón es de 3 a 4,3 veces más resistente que el cobayo.

Si 0,000.005 gr. matan al cobayo, 0,000.000.5 gr. matan a la rata y 0,000.25 matan al hombre, estos son los cálculos de Hetch.

Nicolás ([50]) fué quien describió el primer caso de inoculación accidental de la toxina tetánica y con resultados fatales.

Sudmersen y Glenny ([70]) comprobaron que los animales viejos son menos sensibles que los animales jóvenes y Perrín y Cuénot ([58]) demuestran que diferentes cepas de la misma especie varían en la suceptibilidad, así el cobayo albino es menos sensible que el coloreado.

Francisco ([25]) ha establecido que los portorriquenses tienen una resistencia natural al tétanos.

Lamont, Firor y Shumacker no encuentran tal diferencia.

En nuestras experiencias no hallamos diferencias con las diversas cepas de una misma especie, tampoco con la edad, variando su sensibilidad con el peso, como veremos más adelante. Estas experiencias furon realizadas en ratas, cobayos y conejos.

Comparando la D. M. 50 rata blanca, referente a los otros dos animales comunes de laboratorio, como el cobayo y el conejo, hemos comprobado que si 2 D. M. 50 matan el 100 % de las ratas blancas de 100 gr. de peso, igualmente lo hacen ½ D. M. 50/100 gr. peso de cobayo y 1000 D. M. 50/100 gr. de conejo.

Sensibilidad según la temperatura. — Lesné y Dreyfus ([44]) comprobaron que el calentamiento del ratón o cobayo después de inyectar toxina tetánica, activa la aparición del tétanos, muriendo más precozmente que si se dejan al medio ambiente.

Nosotros hemos hecho igualmente una serie de experiencias, comparando la acción de la temperatura a 0° y a 38°, referente a las testigos que se mantuvieron a 20°C.

Los animales sometidos entre 0°C y 2°C estuvieron en la cámara frigorífica del Instituto y los que permanecieron entre 36°C a 37°C se aislaron en una jaula de 1,25 m^3 con un termómetro colocado en la puerta de acceso, proveniendo el calor de una estufa de gas colocada a un metro por delante de la misma.

De acuerdo con Penhos, para su aclimatación hemos colocado los animales a la cámara frigorífica y bajo la acción del calor unas seis horas antes en lugar de tres que aconseja el autor citado, previas a la inyección de toxina tetánica.

Acción de la temperatura elevada. — A las ratas blancas de unos 100 gr. de peso, sometidas a una temperatura entre 36°C y 38°C, se observó:

a Disminución del período de incubación o latencia en relación a la cantidad de toxina inyectada.

b) Se instala un tétanos grave de ++ o más cruces que avanza rápidamente.

c) El tiempo de muerte se acorta notablemente.

Cuadro 9. — *Toxicidad de la toxina tetánica en las ratas blancas de* 100 *gr de peso mantenidas entre* 38 *y* 40° *C*

Nº animal	Gramos toxina	Horas					
		6	12	18	24	36	48
6	$0,5 \times 10^{-6}$	—	—	+	+++	++++	M
6	$1,0 \times 10^{-6}$	—	—	++	+++	++++	M
6	$1,2 \times 10^{-6}$	—	+	++	+++	++++	M
6	$1,4 \times 10^{-6}$	—	+	++	+++	++++	M
6	$1,6 \times 10^{-6}$	—	+	+++	++++	M	
6	$1,8 \times 10^{-6}$	—	+	+++	++++	M	
6	$2,0 \times 10^{-6}$	—	++	++++	M		
6	$2,3 \times 10^{-6}$	—	++	++++	M		
6	$2,5 \times 10^{-6}$	—	+++	++++	M		

— = Carencia de síntomas.
+, ++, +++, ++++ = Grados de tétnaos.
M = Muerte.

Debemos dejar constancia que de seis testigos normales, dos estaban muertos a las 48 horas. (Ver Cuadro Nº 9 y Gráficos 9 y 10).

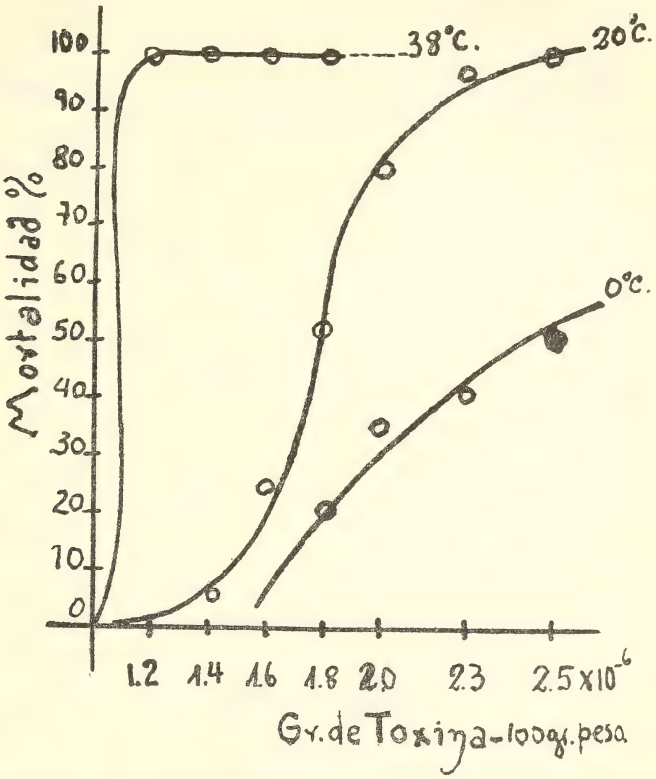


Gráfico Nº 9. — Curva de mortalidad de la toxina tetánica a distintas temperaturas.

Acción de la temperatura baja. — A los animales sometidos entre 2°C y 0°C se observó después de inyectarles por vía subcutánea una solución de toxina tetánica:

a) Aumento del tiempo de latencia.

b) Se instala un tétanos de menor intensidad que los a temperatura ambiente.

c) Se alarga el tiempo de muerte.

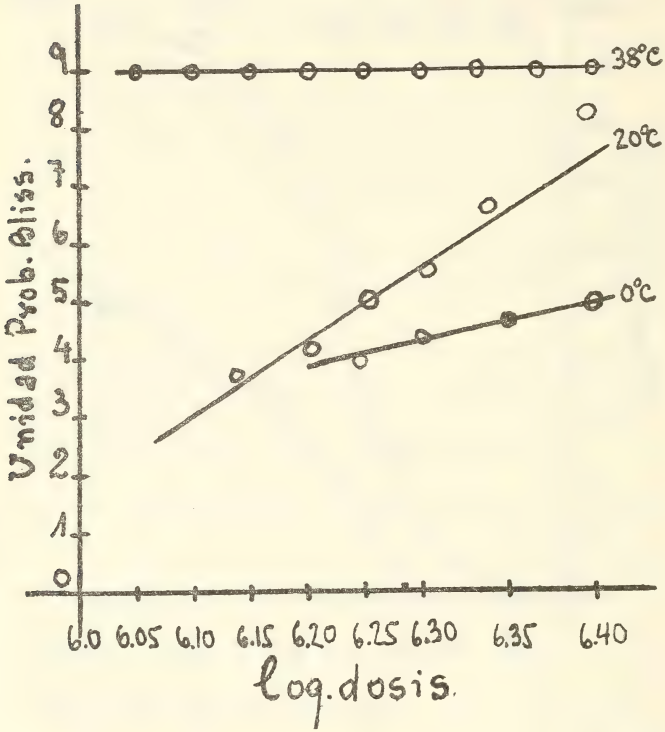


Gráfico Nº 10. — Curvas de mortalidad de la toxina tetánica a distintas temperaturas obtenidas después de aplicar logaritmos de acuerdo con Bliss.

De los seis testigos, uno murió al 5º día y otro al 7º día, permaneciendo los cuatro restantes vivos al finalizar las experiencias. (Ver Cuadro Nº 10 y Gráficos 9 y 10).

CUADRO 10. — *Toxicidad de la toxina tetánica en las ratas blancas de* 100 *gr de peso mantenidas entre* 0° *C y* 2° *C*

Nº animal	Gramos toxina	Horas							
		24	48	72	96	120	144	168	192
6	$0,5\times10^{-6}$	—	—	—	+	+	+	T. L.	T. L.
6	$1,0\times10^{-6}$	—	—	—	+	+	+	T. L.	T. L.
6	$1,2\times10^{-6}$	—	—	—	+	+	+	+	T. L.
6	$1,4\times10^{-6}$	—	—	+	+	++	++	++	++
6	$1,6\times10^{-6}$	—	—	+	+	++	++	+++	+++
6	$1,8\times10^{-6}$	—	—	+	+	++	++	+++	+++
6	$2,0\times10^{-6}$	—	—	+	++	++	+++	+++	2 M
6	$2,3\times10^{-6}$	—	—	+	++	++	+++	+++	2 M
6	$2,5\times10^{-6}$	—	—	+	++	++	+++	++++	3 M

— = Carencia de síntomas.
+, ++, +++, ++++ = Grados de tétanos.
T. L. = Tétanos local.
M = Muerte.

TEMPERATURA INTERMEDIA. — Entre 15° y 20°C no observamos variaciones apreciables del período de latencia y del tiempo de muerte.

A temperatura constante o uniforme, el tiempo perdido y el tiempo de muerte varían en forma directamente proporcional al aumento de la dosis. Con el aumento de la temperatura estos períodos se acortan, alargándose con la disminución de la misma.

SENSIBILIDAD SEGÚN EL PESO CORPORAL. — Para establecer esta diferencia utilicé tres series de ratas blancas:

a) Una serie que denominamos normal N, cuyo peso es de 100 gramos.

b) Una serie de pequeño tamaño *P* de unos 50 gr. de peso, o sea la mitad del peso de las anteriores.

c) Una serie de ratas grandes *G* de 200 gr., o sea el doble de peso de las ratas que denominamos normales.

El Cuadro Nº 11 nos ilustra al respecto.

CUADRO 11. — *Toxicidad de la toxina tetánica en relación al peso de las ratas*

Nº animal	Gramos toxina	Tamaño ratas	Horas								
			24	48	72	96	120	144	168	192	216
6		P	—	+	++	+++	++++	100 % M			
	$0,5 \times 10^{-6}$	N	—	—	+	++	++	+	+	+	T. L.
6		G	—	—	—	+	+	+	+	T. L.	T. L.
6		P	—	+	++	+++	++++	100 % M			
	$1,0 \times 10^{-6}$	N	—	—	+	++	++	++	++	+	+
6		G	—	—	—	+	+	+	+	T. L.	T. L.
6		P	—	++	+++	++++	100 % M				
	$1,2 \times 10^{-6}$	N	—	+	++	++	++	++	++	+	+
6		G	—	—	—	+	+	+	+	T. L.	T. L.
6		P	—	+	++	++++	100 % M				
	$1,4 \times 10^{-6}$	N	—	+	++	++	+++	++++	++++	11 % M	5²/₂ % M
6		G	—	—	+	++	++	+	+	+	+
6		P	—	++	+++	++++	100 % M				
	$1,6 \times 10^{-6}$	N	—	+	++	+++	+++	++++	++++	16²/ % M	11 % M
6		G	—	—	+	++	++	+	+	+	+
6		P	—	++	+++	++++	100 % M				
	$1,8 \times 10^{-6}$	N	—	++	+++	++++	33,3 % M	11 % M	++	++	++
6		G	—	—	+	++	++	+	+	+	+

CUADRO 11. — (*Continuación*)

Nº aminal	Gramos toxina	Tamaño ratas	Horas								
			24	48	72	96	120	144	168	192	216
6		P	—	++	+++	100 % M					
	$2{,}0 \times 10^{-6}$	N	—	++	+++	++++	40 % M	15 % M	++	++	++
6		G	—	—	++	+++	+++	+++	10 % M	++	++
6		P	—	+++	++++	100 % M					
	$2{,}3 \times 10^{-6}$	N	—	++	+++	++++	53,3 % M	26,6 % M	++	++	++
6		G	—	—	++	+++	++++	++++	20 % M	++	++
6		P	—	+++	++++	100 % M					
	$2{,}5 \times 10^{-6}$	N	—	++	+++	++++	75 % M	25 % M			
6		G	—	—	++	+++	++++	++++	20 % M	++	++

P = Ratas blancas de unos 50 g.
N = Ratas blancas de unos 100 g.
G = Ratas blancas de unos 200 g.
+, ++, +++, ++++ = Grados de tétnaos.
M = Ratas blancas muertas.
T. L. = Tétanos local.

Estando los tres lotes a la misma temperatura de 20°C y a distintas dosis de toxina, se observa:

1. — Los animales pequeños, de 50 gr. que han recibido el doble en proporción de las dosis de los animales normales, por eso hemos tomado el peso tipo de 100 gr./rata, se abrevia el período de incubación y mueren entre el 6º y 5. día el 100 % de los animales, no ocurriendo lo mismo, como se observa en el Cuadro, en los animales testigos de 100 gr.

2. — Los animales de 200 gr. de peso, que comparados a los normales han recibido la mitad de la dosis referente a su peso, se observa un alargamiento del período de incubación y una disminución notable de la mortalidad.

Para saber si las diferencias de mortalidad observadas son significativas, hemos utilizado el cálculo de probabilidades aplicando la fórmula de Gunther y Odoriz ([31]):

$$D = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{p \cdot q \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

donde:

D = es la difrencia significativa cuando es mayor de 3.
p_1 = porcentaje de mortalidad del grupo de animales pequeños.
p_2 = porcentaje de mortalidad del grupo de animales grandes.
q = es $100 - p$.
n_1 = número de observaciones del grupo nº 1.
n_2 = número de observaciones del grupo nº 2.
Z = número de animales muertos.

	Grupo	Z	n	%
P	1	48	48	100 = p_1
G	2	3	48	6,2 = p_2
Suma	Σ	51	96	53,1 = p

Aplicando la fórmula, se tiene:

$$D = \frac{100 - 6{,}2}{2940{,}3 \times (1/48 + 1/48)}$$

$$D = \frac{94{,}8}{2490{,}3 \times 2/48}$$

$$D = \frac{94{,}8}{\frac{4980{,}6}{48}}$$

$$D = \frac{94{,}8}{103{,}7}$$

$$D = \frac{94{,}8}{32{,}2}$$

$$D = 2{,}9.$$

Por lo que se establece que no es significativa.

En conclusión, la mortalidad de las ratas blancas de acuerdo a su peso corporal, está prácticamente en relación directa a la cantidad de toxina utilizada. Es decir, hay una relación entre el peso y la cantidad de toxina inyectada.

Sensibilidad según la edad. — Las ratas blancas recién nacidas no son sensibles a la toxina tetánica. Alrededor del 5º día del nacimiento se hacen sensibles, pero en menor grado, referente a las ratas que han adquirido el pelaje.

Sensibilidad según la alimentación. — Czáky ([17]) comprobó que los animales con dieta hipoproteica son más sensibles a la acción de la toxina tetánica.

Nosotros hemos tomado varios lotes de ratas blancas:

a) Las hemos dejado durante 3 días sin alimentación, proporcionándole agua solamente.

b) Le hemos dado pan solamente.

c) Las hemos alimentado con pan y leche.

En el grupo *a*) en igualdad de dosis referente a los testigos se elevó en forma notable el porcentaje de mortalidad.

En los grupos *b*) y *c*) no hubo difrencias con los testigos normales.

Si al grupo *b*) le prolongamos la dieta de papilla de pan durante dos semanas, se observa un aumento de la mortalidad, comparada con la del grupo *c*).

En conclusión, la desnutrición y la dieta dipoproteica aumentan la sensibilidad de las ratas blancas a la acción de la toxina tetánica.

Sensibilidad según sexo. — Hemos tomado dos lotes de ratas blancas con igual peso y edad, puestas en las mismas condiciones, unas del sexo femenino y otras del sexo masculino.

Las hemos inoculado con dosis progresivas de $0{,}5 \times 10^{-6}$ a $2{,}5 \times 10^{-6}$, no hallando ninguna diferencia de la toxicidad de la toxina en relación al sexo de las mismas.

CONCLUSIONES

Se ha demostrado la importancia de la D. M. 50 en ratas blancas y las técnicas y procedimientos para su determinación.

A la temperatura constante el período de incubación o tiempo perdido varía en forma directamente proporcional al aumento de la dosis.

La relación entre el tiempo perdido y el tiempo de muerte es la siguiente: a grandes dosis el tiempo perdido es mayor en relación al tiempo de muerte, igualándose con dosis medias y a medida que se disminuye la dosis, el tiempo perdido es menor en relación al tiempo de muerte, anulándose este último con la dosis de máxima tolerancia.

La toxina depositiva por vía sublingual, gastrointestinal, rectal, vaginal, conjuntival y respiratoria, es completamente inocua.

La misma inyectada por vía submucosa lingual, faríngea, rectal y vaginal es sumamente activa.

No hay mayor diferencia respecto a la toxina inyectada por vía subcutánea, intramuscular, endovenosa o por líquido cefalorraquídeo.

Por vía intracerebral la dosis mortal media es menor que por otras vías.

La toxicidad de la toxina varía según las distintas especies: progresando, cobayo, rata blanca, conejo.

No hay diferencias de sensibilidad entre las distintas cepas de una misma especie.

Las temperaturas elevadas (36°-28°C) aumentan la sensibilidad a la toxina y las temperaturas bajas (0°-2°C) la disminuyen.

Hay una relación directa entre la cantidad de toxina inyectada y los gramos de rata blanca.

Las ratas recién nacidas no son sensibles al tétanos, siendo hiposensibles recién al 5º día.

La desnutrición y la dieta hipoproteica aumentan la sensibilidad de las ratas blancas a la acción de la toxina.

No hay diferencia de sensibilidad según el sexo.

Indice bibliográfico

1. Abel, J. J. — *Science*, 1934, 79, 63.
2. Abel, J. J.; Evans, E. A., y Hampil, B. — *Johns. Hopk. Hosp. Bull.* 1938, 62, 610.
3. Abel, J. J.; Evans, E. A.; Hampil, B., y Lee, F. C. — *Johns. Hopk. Hosp. Bull.* 1935, 56, 84.
4. Barzizza y Manso Soto. — « Microbiología ». Tomo 2º, 4ª ed. 1947.
5. Behrens, R. — *Arch. Exp. Path. Pharmak.* 1929, 140, 237.
6. Behring. — « Emfuhrung in die Lehre von der Bekamp. fung der Infek ». Berlín, 1912.
7. Besson, A. — « Técnica Microbiológica y Sueroterapia ». 1924.
8. Bliss, C. I. — *Ann. Applied. Biol.* 1935, 22, 134.
9. Bliss, C. I. — *Ann. Applied. Bol.* 1935, 22, 307.
10. Bliss, C. I. — *Quart. J. Pharmacy Pharmacol.* 1938, 11, 192.
11. Brunner, D. — « Deutch. Med. Woch. », Nº 5, 1894.
12. Brunner, C. — « Deutch. Med. Woch. », 18, 1894.
13. Castelfranchi, G. — « Fisica Sperimentale e Applicata ». 2ª ed., T. 1, 1948.
14. Condrea, P., y Poenaru, H. — *Compt. rend. Soc. biol.* 1933, 112, 1482.
15. Condrea, P., y Poenaru, H. — *Compt. rend. Soc. biol.* 1933, 112, 1484.
16. Courmont, J., y Doyon, M. — *Arch. Physiol.*, jan. 1893.
17. Czáky, T. — *Arch. f. d. Ges. Physiol.* 1943, 247, 52.
18. Daniels, F. — « Preparación Matemática para la Química Física ». 2ª Ed. Labor, 1949.
19. De Waele, H. — *Zeit. Inmunitaft.* 1910, 4, 148.
20. Fildes, R. — *Brit. J. Exp. Path.* 1927, 8, 387.
21. Firor, W. M. — *Am. J. Surg.* 1939, 46, 456.
22. Firor, W. M., y Jonas, A. F. — *Bull. Johns. Hopk. Hosp.* 1938, 62, 91.
23. Firor, W. M., y Lamont, A. — *Amer. J. Surg.* 1938, 108, 941.
24. Firor, W. M.; Lamont, A., y Shumacker, H. B. — *Amer. Surg.* 1940, 111, 246.
25. Francisco, R. — *Clinics.* 1944, 3, 373.
26. Friedeman, U. — *J. Inmunol.* 1937, 32, 97.
27. Friedeman, Ulrich, Zuger, Hollander y Alvin. — *J. Inmunol.* 1939, 36, 473.

28. Friedeman, Ulrich, Zuger, Hollander y Alvin. — *J. Inmunol.* 1939, 36, 219.
29. Gaddum, J. H. — « Spec. Rep. Serv. Med. Res. Counc. ». London, N° 183, 1933.
30. Grandville, A., y Smith, P. F. — « Elements of Calcul Diférential e Integral ». 9ª Ed. París, 1947.
31. Gunther, B., y Odoriv, J. B. — *Rev. Soc. Arg. Biol.* 1943.
32. Halter, K. — *Ztschr. f. Hig. u. Infk.* 1936, 118, 245.
33. Hampil, B. — Comunicación personal. Univer. Press. 1940.
34. Herwick, R. P.; Weir, E. F., y Tatum, A. — *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 1936, 35, 256.
35. Hetsch. — Tomado de Kemperer: « Tratado Completo de Clínica Médica Moderna ». 2ª ed. Tomo 7, 1936.
36. Iñiguez Almech. — « Matemáticas para Químicos ». 4ª Ed. Labor, 1945.
37. Karber, G. — *Arch. Exp. Path. Pharmak.* 1931, 162, 480.
38. Kirk, J. S., y Summer, J. B. — *J. Biol. Chem.* 1931, 94, 21.
39. Kirk, J. S., y Summer, J. B. — *J. Inmunol.* 1934, 26,495.
40. Knorr, A. — « Habilit. Schr. Marburg. ». 1895.
41. Lamont, A.; Foror, W. M., y Shumacker, H. B. — *Bull. Johns. Hopk. Hosp.* 1940, 67, 25.
42. Legroux, H., y Ramon, G. — *Compt. rend. Soc. biol.* 1934, 115, 1183.
43. Lemon, H. B., y Ference, M. — « Física Expermental Analítica ». T. 1°, Ed. Espasa Calpe. 1946.
44. Lesné y Dreyfus. — Citado por Courmont: « Bacteriología ». 1930.
45. London y Aristovsky. — Citado por Barzizza y Manso Soto.
46. Llewellyn Smith, M. — *Bull. Health. Org. League of Nations.* 1938, 7, 739.
47. Manzullo, A., y Carranza, M. A. — *La Semana Médica.* 1949, 56, 16.
48. Marie, C. A. — *Ann. Inst. Pasteur.* 1897, 11, 591.
49. Michaelis, L. — « Iniciación en las Matemáticas ». 3° Ed. Poblet, 1947.
50. Nicolás. — « Soc. biol ». París, 21 oct. 1893.
51. Northrop, J. H. — *Gen. Physiol.* 1922, 4, 487.
52. Northrop, J. H. — *Harvey Lectures.* 1926, 21, 30.
53. Northrop, J. H. — *J. Gen. Physiol.* 1930, 13, 739.
54. Pearl, W. B. — « Introduction to Medical Biometry and Stadistics ». Saunders. Phylad., 1940.
55. Penhos, J. C. — Tesis de Doctorado de Medicina de Bs. As. 1943.
56. Penhos, J. C. — *Rev. Soc. Arg. Biol.* 1944, 20, 109.
57. Penhos, J. C. — *Medicina,* 1944, 4, 453.
58. Perrin, M., y Cuénot, A. — *Compt. rend. Soc. biol.* 1931, 106, 199.
59. Philippe, M., y Loisea, G. — *Compt. rend. Soc. biol.* 1934, 116, 325.
60. Pillemer, L., y Wartman, W. D. — *J. Inmunol.* 1946, 55, 277.
61. Praunitz, C. — « Memoranda on the International « Standardization of Therapeutic Sera and Bacterial Products ». League of Nations. Health Organization. 1929.
62. Quadua, D. — *La Riforma Médica.* 1894, 4, 182.
63. Rickertts, H., y Kirk, E. — *J. Infect. Dis.* 1906, 3, 116.
64. Rose, W. N. — « Tratado Práctico de Matemáticas para Ingenieros ». 2ª Ed. Labor. 1945.

65. Rosenau, M., y Anderson, J. F. — *U. s. Hyg. Lab. Bull.* N° 43. Treas. Dept. Publ. Health. and Mar. Hosp. Serv. 1908.
66. Roux, E., y Borrell. — *Ann. Inst. Pasteur.* 1898, 12, 225.
67. Sawamura, S. — *Arbeiten a. d. Inst. Z. Erforsch. d. Infekt. in Bern.* 1908, 1912, 114.
68. Seastone, C. V., y Herriott, R. M. — *J. Gen. Physiol.* 1937, 20, 797.
69. Shumacker, Harris, Lamont y Firor. — *J. Inmunol.* 1939, 37, 425.
70. Sudmersen, H. J., y Glenny, A. T. — *J. Hyg.* 1909, 9, 399.
71. Thalmann. — *Zeit. f. Hyg. u. Infek.* 1900, 33, 387.
72. Trevan, J. W. — *Proc. Roy. Soc. Serv.* 1927, 101, 483.
73. Trevan, J. W. — *J. Path. Bact.* 1929, 32, 127.
74. Trevan, J. W. — *J. Path. Bact.* 1930, 33, 739.
75. Van den Hoven van Genderen, A. J. — *Centr. f. Bakt. u. Pharmak.* 1933, 138, 129.
76. Wadsworth. — « Standard Methods ». 29 th. W. Θ W. 1939.
77. Wells, D. M.; Graham, A. H., y Havens, L. C. — *Am. J. Pub. Health.* 1932, 22, 648.
78. Woods, D. D. — *Ann. Rev. Biochem.* 1940, 16, 622.
79. Woods, D. D. — *Ann. Rev. Microb.* 1947, 1, 132.
80. Zinsser, H.; Enders, J. F., y Fothergill Le Roy, D. — « Inmunity Principles and Application in Medicine and Public Health ». 5 th Ed. 1945.

REVISTA DE REVISTAS

El desarrollo de la televisión en EE. UU. de N. A. — Referente a este tema hemos mencionado en el número anterior de ANALES algunos datos tomados de la revista española "Ibérica"; volvemos ahora sobre él con motivo de un artículo firmado por el ingeniero Paúl Calfas, aparecido en "Le Genie Civil" del 1º de enero del corriente año.

Trae este artículo una amplia información sobre el asunto y de ella hacemos a continuación un breve resumen.

La primera autorización para explotar una emisora de televisión en Norte América fué acordada en 1928. En 1946 sólo había 10.000 aparatos receptores; pero a partir de ese año el aumento ha sido prodigioso, a tal punto que actualmente hay 10.000.000 de aparatos instalados, o sea, uno por cada 13 habitantes. Se estima que en octubre de 1950 cuarenta millones de personas han seguido por televisión los partidos internacionales de baseball.

En los programas que se transmiten figuran films, emisiones recreativas, ceremonias oficiales y otras que interesan vivamente al público norteamericano. Numerosas escuelas utilizan cotidianamente televisores para dar mayor vida a los métodos de enseñanza tradicionales; algunas universidades instalan emisoras, establecen sus propios estudios y difunden sus programas educativos y artísticos.

Durante los primeros meses de 1950 la producción mensual de aparatos de televisión era de 400.000, pero el programa de fabricación se había establecido para llegar a la cifra de 1.000.000 de aparatos mensuales a fin de año.

Se estima que el punto de saturación del mercado de aparatos receptores será alcanzado en N.A. al llegar a cifras comprendidas entre 25 y 40 millones de aparatos instalados.

En 1949 se vendieron 2,6 millones de receptores de televisión por un importe total de 881 millones de dólares o sea, en promedio, 339 dólares por cada aparato. En el mismo año se vendieron 9 millones de receptores de radio en 412 millones de dólares, vale decir 46 dólares, en promedio, por cada receptor de radio.

Actualmente hay 106 estaciones emisoras de televisión en servicio y ha sido autorizada la instalación de otras tres. Hay, además, centenares de estaciones de retransmisión servidas por circuitos relais o cables coaxiles. Se proyecta la construcción de 455 nuevas emisoras en 140 centros distintos, comprendiendo todas las ciudades del país de más de 500.000 habitantes. En ninguna ciudad se instalarán más de 7 emisoras.

La construcción y explotación de una emisora es una empresa extremadamente costosa a la que no se asegura ningún beneficio inmediato. El precio de la instalación, con estudios y accesorios, es en media de 500.000 dólares, y el gasto diario de explotación es de cerca de 1000 dólares, llegando en algunos casos a 2000 dólares. Los equipos fundamentales deben ser renovados después de 4 a 8 años de uso.

Actualmente ninguna de las estaciones emisoras en servicio obtiene beneficios; los empresarios tienen fe, sin embargo, en el futuro. Los que ganan dinero son los fabricantes de receptores.

Se hace notar que el enorme desarrollo de la televisión en EE. UU. se ha conseguido sin subvención del Estado y sin cargo para el espectador. Todo se ha logrado merced a la iniciativa privada y a los recursos que proporciona la publicidad.

Un siglo de depreciación monetaria en Chile. — Así se titula un meritorio trabajo que bajo la firma del muy conocido ingeniero civil y contador general chileno, don Raúl Simón, ha sido publicado en el número de diciembre de 1950 por "Industria", boletín de la Sociedad de Fomento Fabril de Santiago de Chile.

De acuerdo a este estudio, el peso chileno que en 1850 equivalía a 1,4765 gramos de oro, ahora equivale a sólo 0,006 gramos del mismo metal; su valor ha descendido, pues, en un siglo, en la relación de 246:1. Tomando como base para la comparación el cambio general más frecuentemente empleado para las transacciones del comercio exterior, el peso del año 1950 vale la centésima parte del peso de 1850.

Hace notar el ingeniero Simón la dificultad que para establecer la verdadera depreciación de la moneda implica la multitud de tipos de cambio existentes, pues «a partir de 1931 se entra a un período de cambios ficticios en «el cual, por disposiciones legales y ejecutivas, se disimula el verdadero «valor de la moneda». Y dice más adelante: «La Ley Nº 4978, del 30 de «julio de 1931, estableció el Control de Cambios Internacionales para dis«minuir arbitrariamente la demanda de moneda extranjera y mantener así «la equivalencia original de 8,21 pesos por dólar. La Ley Nº 5107, del 10 «de abril de 1932, completó la anterior y mantuvo análogos propósitos. Am«bas leyes fracasaron en su objetivo original de mantener el valor de la «moneda y sólo dieron lugar a la pluralidad de los cambios reales, a la «ficción de los cambios oficiales y a la arbitrariedad en la concesión de «los cambios para importaciones y otros fines. Al decir arbitrariedad no «empleamos esta palabra en un sentido doloso sino en cuanto al hecho de «que la persona que requiere cambios de la Comisión respectiva puede, a «voluntad de ésta, obtenerlos o no obtenerlos».

Muchas conclusiones y consideraciones interesantes sobre depreciación monetaria, índices de inflación, etc., contiene este artículo. La revista "Industria" se recibe con regularidad en la biblioteca de la S. C. A.

El biotipo universitario colombiano. — En la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales" de Bogotá, número de noviembre de 1950, ha aparecido este trabajo del doctor Alfonso Esguerra Gómez, profesor de la Facultad de Medicina de Bogotá. La base de las determinaciones ha consistido en el estudio de la función talla-peso en un grupo de 992 estudiantes universitarios varones. A los datos de observación obtenidos se ha aplicado después procedimientos matemáticos derivados de la teoría de los errores para establecer el coeficiente de correlación. La estatura media resultó de 1,68 m y el peso promedio de 57,9 kg, lo que da para el biotipo un segmento antropométrico de 3,45. Se estableció que entre los 992 estudiantes sometidos a estudio había 685 (69,08 %) normosómicos; 161 (15,22 %) macrosómicos, y 156 (15,72 %) microsómicos.

BIBLIOGRAFIA

LONGWELL, CH. R. (Chairman) *et alteros.* 1949. — « Sedimentar facies in geologic history ». *Memoirs Geol. Soc. of America*, 39: 1-171, 58 figs., 5 pls.

La sola enunciación de los títulos de los trabajos y de los nombres de los autores que han intervenido en este simposio sobre el tema general del epígrafe, permite formarse una idea adecuada de su importancia para el progreso de la Estratigrafía, la Sedimentología, en suma, de la Geología, tratándose, como es el caso, de uno de los problemas especializados más interesantes y complejos.

El simposio comprende una introducción a cargo de Ch. R. Longwell, que presidió las discusiones, seis trabajos de considerable extensión y una discusión final mantenida entre diez y siete especialistas. Raymond C. Moore se ocupa del significado de las facies; Edwin McKee de los cambios de facies en la meseta del Colorado; Siemon W. Muller de las facies sedimentarias y la estructura geológica en la « Basin and Range province »; Edmund M. Spieker de las facies sedimentarias y el diastrofismo asociado a ellas en el Cretáceo superior del Utah central y oriental; Horace E. Wood, 2nd., de las facies, faunas y formaciones oligocenas; finalmente, L. L. Sloss, W. C. Krumbein y E. C. Dapples del análisis integrado de las facies.

No es factible comentar equilibradamente, en el breve espacio de que disponemos, todos los aspectos de estos trabajos, por lo que nos ceñiremos a puntualizar algunos de ellos que revisten el mayor interés.

R. C. Moore, en el resumen con que inicia su artículo, expresa (pág. 2): « El término « facies » se usa de diversas maneras, para designar prácticamente a cualquier tipo de depósito sedimentario, con o sin referencia a unidades es-

tratigráficas definidas. El estudio del problema de la clasificación de las rocas sedimentarias y de la interpretación de su significado histórico, indica la conveniencia de restringir la aplicación del término « facies » a los aspectos particulares o expresiones de unidades estratigráficas definidas. Los caracteres físicos y orgánicos colectivos que se encuentran en cualquier roca sedimentaria y que indican el ambiente de deposición pueden designarse utilizando el término « litofacies ».

« Puede definirse entonces una facies sedimentaria como comprendiendo cualquier parte segregada, en su distribución espacial, de un conjunto de rocas dado, en la cual los caracteres físico-orgánicos difieren en forma significativa de aquéllos de otra u otras partes. Una facies se compone de una o más litofacies ».

« El examen de los esfuerzos hechos para desarrollar una clasificación formal y una nomenclatura de los depósitos sedimentarios, en términos de facies, indica que tales esquemas son innecesarios ».

Consecuente con lo expuesto en el último parágrafo, el autor critica la clasificación de las rocas sedimentarias en términos de facies hecha por Caster, quien basándose en sus estudios sobre el Devónico superior de Pensylvania noroccidental, desarrolló los conceptos de « magnafacies », « parvafacies » y « monotema ».

Digno de mención, por la importancia de los conceptos que en él se desarrollan acerca del análisis regional crono-estratigráfico, es el trabajo de Sloss, Krumbein y Dapples, quienes dedican gran parte de su estudio a la dilucidación de las relaciones tectónico-estratográficas, esto es, el control tectónico de la litología sedimentaria, cuestión que ha preocupado últimamente a destacados especialistas, como Krynine y otros. Las autores manifiestan (pág. 98): « La mayor influencia tectónica sobre el ambiente deposicional es el control del balance entre la velocidad de acumulación de los sedimentos y la velocidad de inmersión de la superficie en la cual tiene lugar la acumulación ». En otro capítulo se ocupa de la clasificación de los elementos tectónicos, definiendo los geosinclinales y cratones, en los que distinguen diversos tipos. Más adelante, tratan de los índices litológicos y los mapas de litofacies, abordando después el análisis de tales mapas correspondientes a los sistemas Cámbrico, Ordovícico y Silúrico y a diversas secuencias norteamericanas.

En la discusión final, a cargo de numerosos especialistas, se atacan diversos aspectos de los problemas tratados en los trabajos que integran el simposio.

JORGE LUCAS KRAGLIEVICH.

NOTICIARIO

Ing. Adolfo Oscar Guerrico. † el 12-1-51. — Este distinguido consocio falleció trágicamente en San Isidro a los 56 años de edad. Diplomado de agrimensor primero y de ingeniero civil después, en la Universidad de Buenos Aires, se dedicó de lleno al ejercicio de la última profesión en el ramo de construcciones. Actuó en varias empresas importantes y formó después una bien conocida que lleva su nombre y en ella siguió su labor hasta que le sorprendió la muerte. En entidades profesionales y en otras comerciales vinculadas a su especialidad, desempeñó importantes cargos y en todas partes su acción se caracterizó por cualidades que eran innatas en el ingeniero Guerrico: hombría de bien, inteligencia y bondad.

Asamblea General Ordinaria de la S. C. A. — El 4 de abril debe realizarse esta Asamblea de acuerdo a la citación que con fecha 17 de marzo ha sido hecha a los asociados. Se considerará la memoria anual del 78° período administrativo y se elegirá presidente de la institución por dos años, y siete miembros titulares y seis suplentes por dos y un año, respectivamente, de la junta directiva.

Adjudicación de becas por la S. C. A. — La Junta Directiva en su reunión del 7-3-51 resolvió, previos los requisitos reglamentarios, adjudicar dos becas extraordinarias de $ 650 y $ 800 mensuales durante diez meses a partir del 1-3-51, al doctor Jorge A. L. Brieux y al licenciado Evelio Oklander, respectivamente. El primero se dedicará a la continuación de su estudio sobre « Velocidad de reacción de derivados halogenados aromáticos con la piridina en benceno », y el segundo se ocupará de « Integrales de intercambio y superposición y cálculo de las moléculas diatómicas de berilio y de boro, por los métodos de la mecánica cuántica ».

Congreso Argentino de Protección al Anical. — En la ciudad de La Plata los días 27, 28 y 29 de abril se celebrará este Congreso como consecuencia de una resolución de la Asamblea de entidades protectoras del animal realizada en noviembre del pasado año. La comisión organizadora tiene su sede en calle 11, número 729, La Plata.

6.82 101:4

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: ALBERTO G. URCELAY

ABRIL 1951 — ENTREGA IV — TOMO CLI

JUN 2 CLT

SUMARIO

Pág.

C. E. DIEULEFAIT. — Sobre las formas cuadráticas a variables aleatorias.. 167

REINALDO VANOSSI. — La identificación de plata y plomo, previa extracción de sus yoduros 173

REVISTA DE REVISTAS 202

NOTICIARIO 205

BIBLIOGRAFÍA. — Por el Dr. Guillermo Schulz 207

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1951

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1951-1952)

Presidente	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vicepresidente 1º	Doctor **Eduardo Braun-Menéndez**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **José S. Gandolfo**
Secretario de actas	Ingeniero **Pedro Mendiondo**
Secretario de correspondencia	Agrimensor **Antonio M. Saralegui**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**
Vocales	Capitán de Fragata **Emilio L. Díaz** Ingeniero **Gaston Wunenburger** Doctor **Pablo Negroni** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen** Doctor **Alberto González Domínguez** Ingeniero **Luis M. Ygartúa** Doctor **Venancio Deulofeu** Ingeniero **Ludovico Ivanissevich** Ingeniero **José B. Joselevich**
Suplentes	Doctor **David J. Spinetto** Ingeniero **Ignacio Raver** Ingeniero **Silvio J. Arnaudo** Doctor **Elías A. De Cesare** Ingeniero **Juan Esperne**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Arquitecto **Carlos E. Géneau**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del **Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

SOBRE LAS FORMAS CUADRATICAS A VARIABLES ALEATORIAS

POR

C. E. DIEULEFAIT

1. — Si $c_{i,j}$, $i \neq j$ y $c_{ii} = \sigma_i^2$, indican las covariancias y varianciaas, respectivamente, de n variables aleatorias $\{x_i\}$, o sea:

$$c_{i,j} = E\{[x_i - E(x_i)]\,[x_j - E(x_j)]\} = c_{j,i}$$
$$c_{i,i} = E\,[x_i - E(x_i)]^2$$

donde E es el indicador de la esperanza matemática; designando con Δ al determinante $\| c_{ij} \|$, con $\Delta_{i,j}$ sus menores adjuntos y haciendo: $\Delta^{i,j} = \Delta_{ij}/\Delta$, en:

$$G(x_1, \ldots, x_n) = \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^n \sqrt{\Delta}}\, e^{-\frac{1}{2}\sum_{i,j=1}^{n} \Delta^{ij} x_i x_j}$$

queda determinada la gaussiana n-dimensional correspondiente.

Si en el espacio n-dimensional donde está distribuída la masa de probabilidad con densidad G, se extrae al azar un punto P, sus coordenadas conducirán a un valor actual de la forma cuadrática n-aria:

$$Q_n = \Sigma\, \Delta^{ij} x_i x_j$$

susceptible de tener, en otras pruebas análogas, infinitos valores potenciales variables con P. Q_n es entonces una « estadística » cuya función de distribución se conoce [1] y puede determinarse por varios caminos.

La función generatriz de los momentos correspondientes a Q_n es:

$$\varphi(t) = E\,[e^{tQ_n}] = \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^n \sqrt{\Delta}} \iint_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{1}{2}(1-2t)Q_n}\, dx_1 . dx_2 \ldots dx_n$$

JUN 2 0 1951

Con las sustituciones:

$$x_i = (1 - 2t)^{-\frac{1}{2}} y_i ,$$

se tiene:

$$\varphi(t) = (1 - 2t)^{-\frac{n}{2}} = \int_0^\infty p(Q_n) e^{tQ_n} dQ_n .$$

Por verificar la $\varphi(t)$ la relación:

$$(1 - 2t)\varphi'(t) - n\varphi(t) = 0 \qquad [1]$$

la determinación de $p(Q_n)$ se podrá hacer recurriendo al repertorio de K. Pearson.

2. — Las funciones del mencionado repertorio, verifican la relación:

$$\frac{p'(x)}{p(x)} = \frac{x - a}{b_0 + b_1 x + b_2 x^2} \qquad [2]$$

Y, al través de la correspondencia:

$$\varphi(t) = \int_\alpha^\beta p(x) e^{tx} dx$$

se llega a la relación:

$$b_2 t\varphi''(t) + [b_1 t + 2b_2 + 1]\varphi'(t) + [b_0 t + b_1 - a]\varphi(t) = 0 .$$

Se deduce entonces, por la [1], que en nuestro caso debe ser:

$$b_2 = b_0 = 0 \ , \ b_1 = -2 \ , \ a = n - 2$$

con lo cual la [2] conduce a:

$$p(Q_n) = \frac{1}{2^{\frac{n}{2}} \Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} e^{-\frac{1}{2}Q_n} Q_n^{\frac{n-2}{2}} .$$

3. — Análoga distribución se tendrá si todas las covariancias son nulas, en cuyo caso G se descompone en el producto de n gaussianas independientes. La estadística Q_n es entonces:

$$Q_n = \left(\frac{x_1}{\sigma_1}\right)^2 + \ldots + \left(\frac{x_n}{\sigma_n}\right)^2 .$$

y el resultado se seguirá manteniendo, si:

$$\sigma_i = \sigma \quad (i = 1,n)$$

siendo entonces:

$$Q_n = \frac{x_1^2 + \ldots + x_n^2}{\sigma^2}$$

o sea la fundamental estadística χ^2 con n grados de libertad.

4. — Se verifica que ([2]), correspondientemente a G, la $\varphi(t_1, t_2, \ldots, t_n) = E[e^{t_1 x_1 + \ldots + t_n x_n}]$ conduce a:

$$\varphi(t_1, \ldots, t_n) = e^{\frac{1}{2}\sum_{i,j=1}^{n} c_{ij} t_i t_j} \qquad [3]$$

No hay dificultad en dar las expresiones de las distribuciones ligadas, entre las cuales $G(x_{i+1}/x_i)$ puede considerarse como expresión de encadenamiento entre una prueba y la precedente cuando se suponen variaciones gaussianas. Este puede ser, en esta última hipótesis, un esquema de cálculo para una serie de n pruebas dependientes. Las distintas hipótesis que se hagan sobre los valores de las covariancias pueden conducir a resultados de interés no sólo como tipos de ejemplos dentro del método de las cadenas de Markoff sino como aplicaciones a problemas concretos. Entre éstos, el estudio de la ecuación personal del observador en el que Egon S. Pearson ha abierto caminos llenos de interés.

Si por ejemplo, se tomara:

$$c_{ij} = \sigma^2 r_i r_{i+1} \ldots r_{j-1}, \; i < j, \; c_{ij} = c_{ji}$$
$$c_{ii} = \sigma^2$$

se tendrá, en particular:

$$p(x_2/x_1) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}\sqrt{1 - r_1^2}} e^{-\frac{1}{2(1-r_1^2)}\left[\frac{x_2 - r_1 x_1}{\sigma}\right]^2}.$$

$$p(x_{n+1}/x_1) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}\sqrt{1 - r_1^2 r_2^2 \ldots r_n^2}} e^{-\frac{1}{2(1-r_1^2 \ldots r_n^2)}\left[\frac{x_{n+1} - r_1 r_2 \ldots r_n x_1}{\sigma}\right]^2}.$$

Este es el interesante ejemplo introducido por G. Darmois ([3]). La $\varphi(t)$ correspondiente a

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{1}^{n} x_i$$

se obtendrá haciendo en [3] $t_i = \frac{t}{n}$, o sea:

$$\varphi_{\bar{x}}(t) = e^{\frac{t^2}{2n^2} \sum_{i,j=1}^{n} c_{ij}}$$

Pero esta expresión es la función generatriz de los momentos correspondiente a una variable (la $\bar{x}$) de tipo gaussiano cuya varianza es:

$$\sigma^2 \{\bar{x}\} = \frac{\sum c_{ij}}{n^2}.$$

$$= \frac{\sigma^2}{n^2} [n + 2 r_1 + 2 r_1 r_2 + \ldots + 2 r_1 r_2 \ldots r_{n-1} +$$

$$+ 2 r_2 + 2 r_2 r_3 + \ldots + 2 r_{n-1}]$$

En el caso de pruebas independientes ($c_{ij} = 0$; $i \neq j$) se reencuentra el resultado clásico:

$$\sigma^2 (\bar{x}) = \frac{\sigma^2}{n}.$$

Suponiendo todos los eslabones iguales: $r_i = \varrho$ se encuentra el resultado dado por Darmois:

$$\sigma^2 (\bar{x}) = \frac{\sigma^2}{n} \cdot \frac{1 + \varrho}{1 - \varrho}.$$

Si $\varrho > 0$ va a ser necesario aumentar el número de pruebas y si $\varrho < 0$ disminuirlo para tener la misma precisión que en el caso de pruebas independientes. Así por ejemplo si ϱ es $\frac{1}{2}$ ó $-\frac{1}{2}$ el correspondiente aumento o disminución es de tres veces.

5. — Sea la forma:

$$Q_n = \sum_{i,j=1}^{n} a_{ij} x_i x_j \qquad a_{ij} = a_{ji}$$

cuyos $\frac{n(n+1)}{2}$ coeficientes se suponen dados y cuyas variables son aleatorias formando parte de una muestra al azar de un universo gaussiano de media cero y variancia igual a la unidad. La

función generatriz de los momentos correspondiente a Q_n, será:

$$\varphi(t) = E[e^{tQ_n}] = \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^n} \int\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{1}{2}\sum_1^n x_i^2} e^{tQ_n} dx_1 \ldots dx_n .$$

Si la sustitución:

$$y_s = \sum_{j=1}^{n} g_{sj} x_j \qquad (s = \overline{1, n})$$

es ortogonal y suponemos que el rango de Q_n es v $(\leq n)$, se tendrá:

$$\varphi(t) = \prod_{i=1}^{n} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{1}{2}y_i^2} e^{t\varrho_i y_i^2} dy_i =$$

$$= \prod_{i=1}^{v} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{1}{2}y_i^2[1-2t\varrho_i]} dy_i = \prod_{i=1}^{v} (1 - 2t\varrho_i)^{-\frac{1}{2}} .$$

siendo $\varrho_1, \varrho_2, \ldots, \varrho_v$ las raíces, no nulas, de la ecuación secular correspondiente a Q_n.

En particular, para $\varrho_i = 1$ se tiene $Q_n = \sum_{i=1}^{v} y_i^2$ o sea un χ^2 con v grados de libertad pues la transformación ortogonal utilizada hace que la distribución de cada y_i sea gaussiana de media cero y variancia igual a la unidad.

6. — Siendo:

$$\frac{\varphi'(t)}{\varphi(t)} = \sum_{i=1}^{v} \frac{\varrho_i}{1 - 2t\varrho_i}$$

suponiendo t suficientemente pequeño para que:

$$|2t\varrho_i| < 1$$

se podrá usar la expresión de los semi-invariantes o cumulantes de Thiele [4]:

$$\varphi(t) = e^{k_1 t + k_2 \frac{t^2}{2!} + k_4 \frac{t^3}{3!} + \ldots}$$

con

$$k_n = (n-1)!\, 2^{n-1} s_n ; \qquad s_n = \sum_{i=1}^{v} \varrho_i^n .$$

Usando entonces las conocidas relaciones entre cumulantes y momentos, se tiene:

$$m_1 = s_1 , \qquad \mu_2 = \sigma^2 = 2 s_2 , \qquad \mu_3 = 8 s_3 , \qquad \mu_4 = 12 (4 s_4 + s_2^2) ,$$

fórmulas que, en particular, para $\varrho_i = 1$, siendo entonces $s_n = v$, $n = 1, 2, 3, \ldots$ reconducen a las expresiones de los momentos de χ^2 para v grados de libertad.

7. — Si Q_{n_1}, Q_{n_2}, $\ldots$, Q_{n_k} y Q_n son formas cuadráticas n-arias de rangos n_1, n_2, $\ldots$, n_k y n, siendo:

$$Q_n = Q_{n_1} + Q_{n_2} + \ldots + Q_{n_k},$$

la condición necesaria y suficiente para que las k formas del segundo miembro sean independientes, es que se verifique la relación:

$$n = n_1 + n_2 + \ldots + n_k.$$

De ello se deduce que:

$$E\left[e^{tQ_n}\right] = \prod_{i=1}^{n_1} (1 - 2\,t\varrho_i)^{-\frac{1}{2}} \prod_{i=n_1+1}^{n_1+n_2} (1 - 2\,t\varrho_i)^{-\frac{1}{2}} \ldots$$

$$\ldots \prod_{i=n_1+\ldots+n_{v-1}+1}^{n_1+n_2+\ldots+n_v} (1 - 2\,t\varrho_i)^{-\frac{1}{2}}.$$

Pero si en particular, fuese:

$$Q_n = \sum_1^n x_i^2$$

siendo entonces:

$$\varphi(t) = (1 - 2\,t)^{-\frac{n}{2}}$$

será imprescindible que sea: $\varrho_i = 1$ o sea todos los (independientes) Q_{n_s}, $(s = 1, k)$ serán χ^2 de n_s grados de libertad, lo que constituye una nueva demostración del teorema de Cochran.

BIBLIOGRAFIA

(1) S. S. Wilks. « Mathematical Statistics ». Princeton 1946.

(2) C. E. Dieulefait. « La ley de Gauss multidimensional y su generalización ». Estos *Anales*, 1943.

(3) G. Darmois. « Détermination de la moyenne et de la dispersion dans le cas des épreuves dépendantes ». Assoc. Franc. pour l'Avencem. des Scienc. Congrès de Nancy, 1931.

(4) M. G. Kendall. « The Advanced Theory of Statistics ». Ch. Griffin. Londres, 1945.

(5) E. S. Pearson. « On the variation of personal équation and correlation of successive jugements ». *Biometrika*, 1922-23.

LA IDENTIFICACION DE PLATA Y PLOMO, PREVIA EXTRACCION DE SUS YODUROS

(ANALISIS GENERAL DEL GRUPO DE LOS YODUROS: Pt, Pd, Te, Ag, Pb, In, Bi, Cu, Cd)

POR

REINALDO VANOSSI

En el presente trabajo se complementa el estudio de un grupo de elementos, cuyos yoduros son extraíbles por el acetato de etilo. En una publicación anterior se propuso el método de separación e identificación de platino, paladio, teluro, cobre, bismuto y cadmio, a los cuales, posteriormente, se agregó el indio ([9], [10]). Actualmente, con la inclusión de los dos elementos del título, se tiene un grupo de nueve, que pueden ser sometidos a una investigación sistemática del tipo semimicro o microquímico. El método analítico originariamente propuesto sólo sufrirá algunas modificaciones de detalle, para permitir la introducción de plata y plomo dentro del grupo y, por otra parte, la posibilidad de incluir a estos últimos deriva del hecho que si bien sus yoduros son de baja solubilidad, es posible extraerlos por el solvente orgánico (probablemente como yoduros complejos y solvatados) con buena eficiencia, siempre que se emplee un exceso adecuado de ion yoduro y de suficiente volumen del solvente de extracción.

Realizada la separación de todos los elementos cuyos yoduros son extraíbles por el acetato de etilo, éste se somete a evaporación y destrucción oxidante-sulfúrica y, luego, al tratamiento con ácido fórmico; este residuo, diluído con agua, dará, por agregado de ácido clorhídrico, el precipitado de cloruro de plata, que así quedará agregado al insoluble original, donde ya existía platino y el sulfato de plomo (y posiblemente otros componentes). En este punto, el agregado de poco ion bario, permitirá, gracias a la formación de su sulfato, coprecipitar a las mínimas cantidades de plata y plomo que, de otra manera, pasarían en solución o suspensión coloidal, al realizar, luego, la centrifugación. Es así, entonces,

posible, proceder a la investigación de platino, plata y plomo en el insoluble; y a la de los otros elementos del grupo, en la solución; pero, para perfeccionar el método, es aconsejable, tal como se indicará más adelante, dividir el precipitado en dos porciones, de las cuales, una se utilizará para el platino, y la otra para plata y plomo.

La separación de plata y plomo, en el precipitado, se efectúa por simple ebullición con ácido sulfúrico y posterior dilución, lo cual da el sulfato de plata soluble, y deja, otra vez, insoluble y coprecipitado al sulfato de plomo.

Para la identificación de plata se aplicará la ditizona (H. Fischer [2]), en medio ácido y en presencia de tetracloruro de carbono; y la confirmación definitiva podrá obtenerse, previa evaporación y destrucción de ese extracto (que contiene los ditizonatos), ya sea por la reacción del yoduro argéntico, en medio amoniacal, o por la aplicación de la ditizona en medio alcalino, lo cual permitirá con alta sensibilidad, reacción específica, por observación de la interfase «solución acuosa/tetracloruro de carbono».

Por su parte, la ebullición del insoluble, con solución de hidróxido sódico hará pasar, en solución, al plomo, en elevada proporción, y en la solución así obtenida se podrá caracterizar a este elemento, por medio de la ditizona en presencia de cianuro y por extracción con tetracloruro de carbono [1, 2]. El lavado en condiciones adecuadas de ese extracto, permite suficiente especificidad, frente a los otros pocos elementos que, en ínfima cantidad, podrían llegar a acompañar al plomo en esa etapa del análisis (bismuto, talio e indio). La experiencia ha indicado que es más simple aprovechar este medio de confirmación, que tratar de aplicar al extracto, una vez evaporado y destruído, reacciones de otra naturaleza y que no darían tampoco alto coeficiente de seguridad, frente a bismuto y/o talio (p. ej., rodozinato, bencidina, etc.).

El cuadro que se expone, de la separación sistemática de los elementos cuyos yoduros son extraíbles por acetato de etilo, resume los estudios ya publicados, y el actual, para plata y plomo, con algunas modificaciones de detalle para perfeccionar el procedimiento general.

METODO

Los útiles y reactivos ya han sido indicados en las publicaciones anteriores [9, 10]; algunas otras soluciones se prepararán a partir de otras más concentradas. Respecto de las soluciones de ditizona en tetracloruro de carbono, se pueden obtener más rápidamente por suave calentamiento.

Considerando el procedimiento a partir de la muestra original, se tienen las siguientes etapas:

CUADRO DE LA SEPARACIÓN SISTEMÁTICA DE LOS ELEMENTOS:

Pt, Pd, Ag, Te, Pb, In, Cu, Bi, Cd

- Ataque de la sustancia, y volatilización con ácidos, de Os, Ru, Ge, Re, Se, Hg, As, Sb, Sn. Hervir el residuo sulfúrico con agua regia y reevaporar. Tratar el residuo por HCl, 6 M, y bromo. Extraer con éter. Separar:
  - *Eter*: (Fe, Mo, Au, Tl, Ga) (ocasionalmente investigar, In Pb y Ag).
  - *Solución acuosa*: Concentrar. Rediluir. Agregar Br_2, exceso de I^-, y extraer con acetato de etilo.
    - *Acetato de etilo*: (Pt, Pd, Ag, Te, Pb, In, Cu, Bi, Cd). Evaporar; oxidar con ácidos; reducir con ácido fórmico; diluir; precipitar con HCl y $BaCl_2$. Centrifugar. Separar:
      - (*A*) *Sedimento*: (Ag, Pb, Pt). Dividir en dos porciones: 1) y 2):
        - 1) Hervir con H_2SO_4; diluir; centrifugar; separar:
          - *Solución* ..... **Ag**
          - *Sedimento* Hervir con NaOH. Diluir centrifugar; separar:
            - Sol... **Pb**
            - *Sedim.* ($BaSO_4$)
        - 2) Agregar HCl, 2 M; hervir; centrifugar; Separar.
          - *Sedimento*..... **Pt**
          - *Solución*: Agregar a la solución (B).
      - (*B*) *Solución*: Dividir en dos porciones, 3) y 4):
        - 3) Para la investigación de **Pd, Te, (Pt), Cu, Bi, Cd.**
        - 4) Agregar HBr. Extraer con éter. Separar:
          - *Eter* ..... **In**
          - *Solución acuosa*: Agregar a la porción 3), previa evaporación sulfúrica.
    - *Solución acuosa*: Si contiene un insoluble, someter a un tratamiento para recuperar posibles restos de elementos del actual grupo.

1) Ataque ácido y destilaciones. — Se procede como ya ha sido indicado ([9]). Si no interesa la investigación de los elementos destilables, éstos pueden eliminarse operando en un tubo de ensayo (con soplado). El residuo debe quedar libre de selenio, mercurio, osmio y rutenio; de los demás elementos destilables puede tolerarse su presencia en pequeñas cantidades. En el caso de altas concentraciones de plata, una parte de su bromuro resiste la acción del ácido sulfúrico hirviente; ello no afecta, ya que, en cualquier caso, una buena proporción del elemento pasará en solución. Al final se obtendrá un residuo ácido del menor volumen posible, sin llegar a sequedad (0,05-0,10 ml).

2) Tratamiento del residuo anterior y extracción etérea. — El residuo sulfúrico se diluye con gotas de agua y se ataca con gotas de ácidos nítrico y clorhídrico; reevaporando hasta aparición de los primeros vapores de ácido sulfúrico. Se repetirá el ataque, si hay un insoluble negro (posible platino).

El nuevo residuo, diluído con 1-1,5 ml de ácido clorhídrico, 6 M, se trata por poco bromo puro (entibiar, si hay un insoluble) y, luego, en frío, se somete a la extracción con unos tres volúmenes de éter etílico. En esta solución se harán los ensayos ya conocidos ([9]), para establecer si corresponde realizar nuevas extracciones.

Para la investigación de algunos elementos del grupo de los yoduros, el talio deberá ser eliminado lo más completamente posible, aunque puede persistir algo de los otros que son extraíbles por éter (en rigor, el hierro, puede estar en exceso, porque no es apreciablemente extraíble por el yoduro-acetato de etilo). Pero, en el caso de la exclusiva investigación de indio, o plomo, o plata, la previa extracción con éter es innecesaria, y hasta con algo de inconveniente, debido a la coextracción acentuada que, para ínfimas cantidades de plata, puede producir una alta concentración de oro, o análogamente para el indio, en el caso de otros elementos en exceso ([10]), o para el plomo, si se trata de mucho talio presente en la muestra. El método analítico estudiado, para indio, plata y plomo, permite la presencia de los elementos cuyos cloruros son extraíbles por éter.

Si las extracciones etéreas se deben realizar, será conveniente la investigación de aquellos tres elementos en este extracto, aunque sólo en el supuesto de que se pretenda la máxima sensibilidad, puesto que las mencionadas coextracciones son en alta proporción, sólo

para los casos de pocos μg, y a la vez con exceso de varios mg de los elementos coextractores. El análisis del éter se efectúa, sometiéndolo a evaporación, destrucción sulfúrico-perclórica, reducción con ácido fórmico, dilución del residuo sulfúrico y precipitación, en la solución, con ácido clorhídrico y cloruro bárico. Después de centrifugación, el sedimento se agrega al que, en iguales condiciones a las recién descritas, resulta del tratamiento del extracto de los yoduros con acetato de etilo; la solución, por su parte, se somete a extracción con yoduro-acetato de etilo, si hay hierro en cantidad superior a pocas decenas de μg ([10]); ese acetato, después de evaporación destructiva con ácidos sulfúrico y perclórico (nítrico) y dilución (o la solución acuosa directa), se somete a la extracción con éter, en presencia de concentración apropiada de ácido bromhídrico ([10]); y, finalmente, este extracto etéreo se agrega al obtenido (para el indio) en condiciones semejantes, en la parte correspondiente del análisis del extracto principal acetato de etilo-yoduro.

3) Extracción de los yoduros con acetato de etilo. — Se realizará en la forma ya indicada ([9]). Si no hay gran exceso de algún elemento de este grupo, podrá, ser, en general, suficiente una extracción con un volumen triple o cuádruple de acetato, respecto de la fase acuosa; en caso contrario convendrá una segunda extracción con volumen doble, y hasta una tercera, para asegurar, particularmente, la extracción de las menores cantidades de platino, plata y plomo, en el supuesto de un gran exceso de los demás del grupo.

Si la fase acuosa contiene algo insoluble, se centrifuga, reservando el sedimento.

El acetato de etilo puede evaporarse en vasito de precipitación (con soplado), hasta pequeño volumen, trasvasando, entonces, a un tubo de ensayo (preferiblemente de 15-16 mm de diámetro interno, por unos 90-100 mm de longitud), o, directamente, en el tubo, agregando, si es necesario, el líquido en porciones sucesivas. El residuo, sin llegar a sequedad, se oxida con gotas pausadamente agregadas de ácido nítrico, y se continúa la destrucción con el ácido sulfúrico (además una o dos gotas de ácido perclórico, favorecen la oxidación total). El residuo sulfúrico se somete a la reducción con ácido fórmico ([9]), continuando el calentamiento hasta desprendimiento de vapores sulfúricos y, también, si hay un insoluble, hirviendo durante ca. 1 min (o más, si el insoluble es negro). Si es necesario, se

agregará algo más de ácido para evitar que el residuo se seque, pero, al final, se tendrá el mínimo volumen posible (0,03-0,10 ml).

En el caso de presencia de insoluble negro (platino), convendrá, para la mayor eficencia en la investigación de plata, redisolverlo por calentamiento con gotas de agua regia, y repitiendo, luego, la reducción con ácido fórmico en la forma indicada.

Nota. — El insoluble que hubiese existido en la fase acuosa, después de las extracciones con acetato de etilo, se someterá a la posible recuperación de elementos coprecipitados ([10]): se lo hierve algunos minutos con un poco de solución de hidróxido sódico (5 M) y unos cg de peróxido sódico; si hay insoluble oscuro (o se formó con el hidróxido, lo que podría indicar óxido argéntico), se agregará, después de la descomposición del peróxido, unos cg de cianuro potásico, continuando la ebullición unos instantes (agregar gotas de agua, si tiende a secar). Diluir el residuo con 0,5 ml de agua, acidificar con ácido clorhídrico, agitar y soplar, para eliminar la mayor parte del ácido cianhídrico, y someter a la extracción con yoduro-acetato de etilo. El acetato se agrega al principal.

La recuperación indicada es, en general, satisfactoria. En casos extremos se considerará la conveniencia de la eliminación del ácido silícico ([10]); por otra parte, si por defecto de operación previa, el insoluble contuviese platino (o su bromuro, formado en las destilaciones), habrá retención de plata en proporción apreciable, sólo para el caso de ínfimas cantidades de este elemento. Si fuese necesario, entonces, se tratará de disolver todo insoluble negro, con agua regia o, si resiste, por fusión.

4) Tratamiento del residuo sulfúrico y separación de los elementos en dos subgrupos. — Se agrega al residuo sulfúrico, 0,5 ml de agua y, si hay un insoluble, se calienta algo; si aquel persiste, y la solución no contiene más de 0,03-0,05 ml de ácido sulfúrico, agregar otra gota de este ácido concentrado, continuando con la agitación en caliente 0,5-1 min. En cualquier caso, se termina agregando agua hasta un volumen de 1 ml o algo más, enfriando a temperatura ambiente y dejando decantar el posible insoluble.

La solución preparada contendrá la menor acidez sulfúrica posible, compatible con la menor insolubilización de compuestos que deben permanecer disueltos. Así, el bismuto (y también el hierro, aunque de éste sólo poco puede haber aquí), con muy poco ácido

presente puede persistir en alta proporción insoluble, lo que significaría, después, disminución de sensibildad en la investigación de plata (y tal vez hasta en la del plomo). Por otra parte, cuanto mayor la acidez menos completa será la separación del cloruro argéntico, por el sulfato bárico, en la operación siguiente (mayores opalinidades en los centrifugados).

Se agrega a la solución una gota de solución de ácido clorhídrico (1 M); caso de no aparecer insoluble (o sólo una débil opalescencia), se supende toda ulterior adición; si aparece precipitado se agregarán las gotas en número indispensable para terminar la precipitación del cloruro argéntico.

A continuación se agregará, en frío, una gota de la solución de cloruro bárico (0,1 M), o hasta 0,10 ml si la anterior adición de ácido clorhídrico no produjo, o sólo apenas visible opalescencia; se agita enérgicamente y se centrifuga, trasvasando el líquido (*); en él se investigarán ([10]) los demás elementos de este grupo (**) (previa recuperación de la porción coprecipitada en el insoluble). Por las paredes del tubo, que contiene el precipitado, se deja escurrir, sin que el sedimento se incorpore apreciablemente al líquido agregado, unos 2 ó 3 ml de agua, volcándola luego (así se elimina — caso de gran exceso de los otros elementos del grupo — la mayor parte de éstos, sin aumentar las pérdidas de plata por solubilización); finalmente se agrega uno o dos ml de agua, agitando para incorporar el precipitado al líquido, y luego, sucesivamente, una gota de solución de ácido sulfúrico (M) y una de la solución de cloruro bárico (0,1 M), agitando bien cada vez. Se centrifuga, desechando el líquido.

Se agrega al sedimento pocas gotas de agua y, después de agitar para uniformarlo (***), se extrae la mitad (1) de la suspensión. Ella se empleará para la separación e identificación de plata y plomo;

(*) Tanto esta solución como las siguientes deberán tener como máximo, muy débil opalinidad; de otra manera las pérdidas de plata (principalmente) pueden llegar a ser apreciables. En todo caso es posible recuperar, aplicando una nueva precipitación con una gota de la solución de cloruro bárico, o mejorando la centrifugación misma.

(**) Véase el cuadro de separación sistemática y la mencionada cita ([10]), que incluye el caso del indio.

(***) Como el platino (paladio, oro) tiende a depositarse más rápidamente, y puede estar aglomerado, se triturará con varilla de vidrio y se agitará bien antes de separar las dos fracciones.

la porción restante (2) servirá para platino, previa recuperación de los demás elementos que pueden haber coprecipitado (dada la débil acidez clorhídrica presente en el líquido original), no sólo por el sulfato bárico, sino por el posible cloruro argéntico.

Tratamiento de la porción (2) del insoluble. — Se le agrega 1-2 ml de solución de ácido clorhídrico ca. 2 M y, después de hervir y enfriar —con lo cual puede reprecipitar algo de cloruro argéntico— se centrifuga. La solución, se agrega a la principal, y en ella se investigarán los demás elementos: indio, paladio (platino), teluro, cobre, bismuto y cadmio.

El insoluble queda disponible para investigar platino, previa purificación por ebullición con ácido sulfúrico, si hay exceso de paladio y/o teluro.

Debe anotarse que, aun cuando no corresponda la investigación de platino (9) (sobre la base de lo observado en la operación de reducción con ácido fórmico), siempre se deberá separar previamente la porción (1) de insoluble, según se indicó anteriormente, y no sería conveniente purificar todo el precipitado, por ebullición con la solución de ácido clorhídrico, pues después de enfriamiento persistiría (en porción no despreciable), cloruro argéntico en solución. Esto significa que, en el caso actualmente considerado, la porción (2) sólo interesa para recuperar la porción coprecipitada en los demás elementos, con lo cual se mejorarán sus correspondientes límites de perceptibilidad. Pero, y sin que esto tenga mayor importancia, será posible (siempre en el caso de no tener que investigar platino), que el precipitado correspondiente a esta porción (2), después de la purificación con el ácido clorhídrico, se agregue a la porción (1), destinada a plata y plomo. En estas condiciones, para concentraciones límites inferiores de plomo, la perceptibilidad final mejorará, porque su sulfato, coprecipitado con el de bario, es sólo apenas atacado en la ebullición con la solución clorhídrica.

Por otra parte, en el supuesto de que deba realizarse la investigación de platino, puede mejorarse su límite de perceptibilidad, si a la porción (2) que le está reservada, se le agrega el residuo insoluble que queda de la porción (1), después de la solubilización de plata y plomo, lo cual sólo implica que habrá alguna pérdida de platino en el ataque alcalino que sufrirá (1), para solubilizar el plomo (aunque no habrá casi pérdida en el ataque sulfúrico, para disolver plata).

Tratamiento de la porción (1) del insoluble: Investigación sucesiva de plata y plomo. — Se le agregará 0,1 ml de ácido sulfúrico conc., hirviendo (con soplado, para acelarar la evaporación del agua), y continuando, luego, la ebullición del ácido concentrado sin soplado (con reflujo del ácido condensando en las paredes superiores del tubo), durante un minuto, o algo más si hay un inso-

luble (*). Durante este período, se agregará alguna gota más de ácido, si el residuo tiende a secar; pero al final, si es necesario, se soplará para que ese residuo contenga un mínimo de ácido (ca. 0,05 ml).

En tibio, diluir con 1-2 ml de agua (ausencia de cloruro), agitar y centrifugar hasta obtener líquido límpido o apenas opalino, el cual se recibirá en otro tubo. La solución así obtenida se empleará para la investigación de plata; el sedimento para la del plomo.

Investigación de plata. — Agregar a la solución unos mg de sulfito sódico (libre de cloruros); alcalizar por agregado de gotas de la solución de hidróxido sódico (5 M) y, luego, añadir 0,2 ml de solución de cianuro potásico (1 M), (o lo suficiente para redisolver algún precipitado oscuro de óxido argéntico); agitar 0,5-1 min y, en frío, acidificar con ácido sulfúrico, hasta una concentración 1-1,5 molar.

Notas. — En la mencionada alcalización con hidróxido sódico, podrá aparecer a más del óxido argéntico, el hidróxido de paladio o el de bismuto (o algún otro, pero menos probablemente, si se operó, antes, con cuidado). Al acidficar, sólo podrá aparecer como inso-

(*) Por ebullición, el sulfato bárico se disolverá, y el cloruro argéntico se atacará pasando a sulfato soluble; el sulfato de plomo persiste insoluble en buena proporción, así como el platino (oro) y otros posibles componentes (ácidos silícico, túngstico, etc.).

En este tratamiento interesa disolver la mayor parte del cloruro argéntico, lo que se produce rápidamente si hay poco; si existe mucho se requieren varios minutos de ebullición del ácido. De persistir inatacado en alta proporción, puede, luego, afectar en la investigación del plomo, ya que en el correspondiente ataque del insoluble con hidróxido sódico, se formará óxido argéntico, que puede retener plomo; y si se lo disuelve con el cianuro, la experiencia indica que, un exceso del complejo argento-cianuro, disminuye la perceptibilidad, para el caso de pocos µg de plomo. En todo caso, pueden tolerarse algunas centenas de µg de plata.

También debe agregarse que interesa, en el caso de muy poca plata, la eliminación de todo el ácido clorhídrico. En presencia de oro, se requiere igualmente una ebullición de varios minutos, a fin de disolver la plata coprecipitada, y que es retenida persistentemente. Respecto del yodo, debe suponerse que su eliminación se realizó en el anterior ataque del extracto acetato de etilo; en todo caso un resto que hubiese persistido, deberá ser eliminado totalmente aquí.

luble, el cianuro argéntico (*), y la solución será incolora si un orignal color amarillo se debía a paladio (el platino no da complejo cianurado estable en medio ácido), y la cantidad de cianuro ha sido suficiente.

En ausencia de paladio, la cianuración indicada es innecesaria, ya que los demás elementos que actúan con la ditizona en medio ácido no se complejan respecto de la ditizona. En tal caso, no siendo necesario agregar el cianuro, la solución ácida (en la concentración indicada), se trata exclusivamente por el sulfito.

Si, de acuerdo con las apariencias del proceso, se supone la presencia de apreciables concentraciones de plata, convendrá aplicar la reacción del yoduro o la de la ditizona, en una o en pocas gotas de la solución: para ejecutar la primera, se somete a evaporación sulfúrica, procediendo a continuación, tal como se indicará; para la segunda, se diluyen a 1 ml, con agua y a la acidez conveniente, se aplica la ditizona (se puede, en todo caso, agregar, si corresponde, previamente, algo más de cianuro).

Para la reacción de la ditizona, agregar a la solución, 0,5 ml de tetracloruro de carbono y 0,01 ml de la solución de ditizona (0,05 %, en el mismo solvente); agitar bien, 0,5 min y, salvo el caso de que el solvente inferior aparezca verde, continuar con el agregado sucesivo de gotas de reactivo (agitando y observando cada vez), hasta llegar a 0,2-0,3 ml.

Color verde con la primera gota de reactivo indica ausencia de plata dentro del límite de perceptibilidad del procedimiento (y siempre que el volumen y concentración del reactivo sean los indicados). Algún tono amarillento dentro del color verde, puede significar plata, pero difícilmente se obtendría en la reacción de confirmación que se mencionará luego, reacción positiva. Sería necesario para extremar la sensibilidad operar con mayor cantidad de sustancia y cuidar las etapas separativas.

Color amarillo, que intensifica con el mayor agregado de ditizona, hasta color anaranjado, indica muy probablemente plata, siempre que el sulfito agregado haya sido suficiente para relucir todo oxidante (incluso algún rastro de hierro y oro), y que la ditizona sea de suficiente pureza, como lo demostrará un ensayo testigo. Una apreciación aproximada de la concentración de plata puede obte-

(*) El níquel (aquí ausente), también daría precipitado.

nerse por el volumen de reactivo necesario para que aparezca tono verde en el tetracloruro. Este dato queda sujeto a la posterior reacción confirmatoria.

Colores rojizos, con las primeras gotas de reactivo, indican, o cobre o paladio (deficiente cianuración), o aun, oro (falta de sulfito).

La *confirmación de plata* se obtiene, operando con el tetracloruro extraído, libre de toda posible película interfasial (*) y de fase acuosa (**) (lavar la pipeta exteriormente, antes de recibir el solvente en el nuevo tubo). Someterlo a un lavado con 2 ml de solución de ácido sulfúrico ca. molar; luego, evaporarlo y someter el residuo casi seco a destrucción oxidante con 1 gota de ácido sulfúrico y otra de perclórico (calentar primeramente con reflujo hasta residuo incoloro; al final soplar para eliminar casi todo el ácido). El residuo sulfúrico se empleará para aplicar la reacción de la ditizona, medio alcalino, o la del yoduro, según que los datos anteriores indiquen como más probable, la existencia de menores o mayores (respectivamente), cantidades de plata.

Para la reacción del yoduro: Agregar al residuo sulfúrico, 0,10-0,15 ml de agua y gotas de solución de amoníaco (6-7 M), con una gota en exceso después de obtener alcalinidad (papel de tornasol); en frío (volumen 0,3-0,4 ml), añadir una gota de la solución de yoduro potásico (0,2 M): opalescencia blanquecina, enseguida o después de 1-2 min, indica plata, con un límite de perceptibilidad de 2-3 μg en la sustancia analizada (suponiendo que se ha operado con la mitad del insoluble obtenido originalmente en la precipitación con sulfato bárico).

Para la reacción de la ditizona en ambiente alcalino: Diluir el residuo sulfúrico con ca. 1 ml de agua; agregar unos mg de sulfito sódico (***) y, luego, gotas de la solución de hidróxido sódico (5 M), hasta concentración ca. molar, después de obtenida la neutralización del ácido (papel de tornasol); añadir 0,3-0,5 ml de tetracloruro de carbono y, en frío, sólo una gotita (0,01 ml) de solución de diti-

(*) Esa película si es rojiza, será probablemente de complejos de oro o paladio, que coprecipitan algo de plata; no conviene aprovecharla, porque ello significaría llevar a la reacción de confirmación a aquellas impurezas.

(**) Esta fase acuosa se reserva para poder repetir el ensayo sobre una fracción, o sobre toda ella, si al final se obtiene reacción negativa de plata.

(***) La aparición de opalescencia azulada (oro), indicaría una incompleta separación previa de este elemento; y por lo tanto, la coprecipitación de plata.

zona al 0,01 %. Agitar persistentemente 0,5 min, y observar la interfase, después de la decantación del solvente (si es necesario, centrifugar durante unos segundos): película roja, algo oscura (o violácea), confirma la presencia de plata, con un límite de perceptibilidad de 1-2,5 μg (suponiendo que se opera con la mitad del insoluble).

Si la primera gota de la solución de ditizona no da película, se agregará una segunda gota, repitiendo la observación en la forma indicada. Color amarillo o algo naranjado en la fase acuosa, o color rojizo en el solvente inferior, indicarían, en el primer caso exceso de ditizona enol, y en el segundo, alguna impureza.

Si la primera gota de reactivo produjo la interfase característica de plata, se podrá continuar con el agregado de una gota por vez, agitando y repitiendo la observación: mientras haya exceso de plata respecto de la ditizona agregada, la película interfasial aumenta; en cambio, a medida que aumenta el exceso de ditizona, la película disminuye y llega a desaparecer pasando a disolverse en el tetracloruro, el ceto-ditizonato de plata (color amarillo, o con algo de tono naranjado o rojizo, si existe un vestigio de impurezas, o por las que tenga la misma ditizona: convendrá ejecutar el testigo de comparación). Esta disolución indica que es indispensable iniciar la reacción actual con ínfimas concentraciones de ditizona; en tal forma, dentro de la especificidad, se obtendrá la suficiente sensibilidad.

Notas. — Es posible aplicar la reacción del yoduro a continuación de la anterior reacción, después de agregar un exceso de ditizona para solubilizar en el tetracloruro, al complejo argéntico: es suficiente con extraer el solvente, someterlo a destrucción sulfúrica-perclórica, y continuar como ha sido descrito. Naturalmente, sólo resultará reacción de yoduro argéntico, si la cantidad de plata obtenida como ditizonato, está dentro del límite de sensibilidad de aquella reacción. Así, en caso de dudas, más bien convendrá, en lugar de la reacción del yoduro, repetir la de la ditizona (medio alcalino).

Por otra parte, no es posible aplicar directamente la reacción de la ditizona (medio alcalino), a continuación de la del yoduro, debido a la acción anuladora de este ion; pero es posible aplicarla después de realizar un ataque sulfúrico y fórmico para eliminar completamente el yodo de yoduro y yodato. La sensibilidad empeora, como consecuencia de pérdidas por adsorción por el vidrio, y por las sales presentes.

A pesar de que las reacciones de la ditizona en medios ácidos y alcalinos son de igual sensibilidad, el límite de perceptibilidad práctico es, en general, algo peor para la segunda debido a las pérdidas en el curso de las operaciones. Por otra parte ella exige condiciones estrictas; pero, a la vez, acusa un grado de especificidad que no es propio de la otra, en medio ácido.

Investigación de plomo. — En presencia de muy altas concentraciones de plata convendrá lavar el residuo de la extracción del sulfato argéntico con unos dos ml de agua, y centrifugar. Antes de esto, la repetición de la ebullición con nuevo ácido sulfúrico concentrado, será innecesaria si el primer tratamiento se realizó correctamente; por lo demás, algo de plata que persista en el residuo no afectará en la identificación del plomo (*).

Se agrega al insoluble, 0,5 ml de agua y 0,2 ml de la solución de hidróxido sódico (5 M); llevando a ebullición suave unos 2-3 min (agregar unas gotas de agua si el residuo tiende a secarse). Si el residuo es oscuro (posible óxido argéntico), agregar 1-2 gotas de la solución de cianuro (1 M), y continuar la ebullición unos segundos (**). Diluir a 1-2 ml con agua y centrifugar para separar, si existe, la mayor parte del bismuto (hidróxido). Reservar el sedimento y, por su parte, agregar a la solución (posiblemente algo opalina), gotas de solución y de ácido tártrico (2 M) hasta acidez, unos mg de sulfito (***) y, después, gotas de la solución de amoníaco (6-7 M) hasta justa alcalinidad (papel de tornasol), y 0,1 a 0,2 ml (para volúmenes de 1,5-3 ml, respectivamente) de la solución de cianuro (1 M). Añadir 0,5-0,7 ml de tetracloruro de carbono y una gota de la solución de ditizona (0,05 %); agitar persistentemente durante 0,5 min: color rojo (claro u oscuro (***)), en el tetracloruro, es primer indicio de plomo. Lo normal es que siempre aparezca este tono, como consecuencia de la presencia de plomo en todos los reactivos empleados en el curso del análisis; en consecuencia, es indispensable conocer los resultados obtenidos con un ensayo testigo, realizado a través de todas las operaciones.

Tono rojo puede ser, también, debido a restos de talio o de indio, que hayan llegado hasta este punto; tono anaranjado será debido probablemente a bismuto. Sin embargo, debido a la pequeña can-

(*) La retención de plomo será más acentuada si existe bismuto (excepto la muy pequeña cantidad que puede resistir al previo ataque sulfúrico).

(**) Si se ha de utilizar, luego, la reacción del cromato, no se agregará aquí el cianuro.

(***) Una opalescencia azulada debida a oro (que se produce menos fácil que en acidez sulfúrica) no traerá inconvenientes respecto del plomo.

(****) Si esa primera gota de reactivo significa ya un exceso de ditizona respecto de una ínfima cantidad de plomo presente, puede aparacer el solvente inferior, incoloro o apenas perceptible oscuro (mezcla de débiles rojo y verde). El tono rojo puro aparecerá después, al lavar con cianuro.

tidad de ditizona agregada hasta ahora, y a la mayor estabilidad del ditizonato de plomo (al pH actuante), respecto de los otros mencionados, normalmente predominará la formación del complejo de plomo; máxime considerando que de los elementos extraños sólo pueden llegar aquí ínfimas cantidades.

Se continúa con el agregado de gotas de la solución de ditizona, agitando y observando cada vez (la aparición de color amarillo o naranjado en la fase acuosa, y color verdoso en el tetracloruro, es indicio de exceso de ditizona). No conviene pasar, en cualquier caso, del agregado de 0,10 ml de reactivo, para no alargar los subsiguientes lavados. Se extrae el solvente inferior y, después de lavarlo con 1-2 ml de agua, se lo somete a una serie de lavados con solución de cianuro 0,1 M (o algo más concentrado, pero no superior a 0,2 M), agitando persistentemente cada vez, antes de extraer el tetracloruro; *obtenida una fase acuosa de lavado incolora o apenas visible de color amarillo,* con color rojo puro en el tetracloruro, indicará presencia de plomo. La comparación con el testigo (*) permitirá formar juicio respecto de la concentración presente.

Los límites de perceptibilidad son, desde algo menos de 1 μg de plomo hasta ca. 2 μg. El límite inferior corresponde, en realidad, a la mínima cantidad de plomo que puede reconocerse como superior a la que acusa el ensayo paralelo testigo, realizado a través de todas las etapas del análisis. Operando con reactivos de alta pureza, pueden percibirse al final, diferencias que corresponden a décimas de μg de plomo; pero en los ensayos con los distintos elementos (en forma de compuestos puros) aparece además la cantidad de plomo que ellos contienen como impureza, lo cual significa menor precisión en las apreciaciones, respecto del plomo agregado intencionalmente.

En el caso del ensayo del bismuto (nitrato), que contenía algunas centésimas de unidad por cien de plomo, se operó con una porción purificada, por medio de la precipitación del sulfato y coprecipitación con sulfato bárico.

Si la reacción es intensa, la apreciación del contenido en plomo de la sustancia se realizará como para el caso de la plata: se extrae una a pocas gotas de la solución acuosa y, después de diluir a

(*) Este testigo se realizará con el mismo volumen de solución de ditizona, debido a la posible presencia de algo de plomo en el cianuro, y a las impurezas del reactivo mismo. La ditizona con productos de su oxidación dará después del lavado, color amarillo en el tetracloruro; esto significará un tono algo naranjado si hay poco plomo.

1-2 ml, se le agrega 0,1 ml de la solución de ácido tártrico (reacción ácida), amoníaco hasta justa alcalinidad, y 0,1 ml de la solución de cianuro; se continúa con el agregado de la ditizona, en presencia de tetracloruro de carbono. Recíprocamente, si la reacción primitiva es débil, se repetirá el tratamiento alcalino del insoluble, y operaciones siguientes.

Para reacción de menor sensibilidad, se aplicará la del cromato, preferiblemente previa extracción del ditizonato (y su purificación como ha sido indicado: eliminación del posible talio); deberá emplearse en aquella, o en las varias extracciones, suficiente exceso de ditizona como para asegurar la obtención de cantidades de plomo superiores al límite de sensibilidad del cromato, en las condiciones actuales de operación (ca. 4 μg). El solvente se somete a destrucción sulfúrico-perclórica, terminando la evaporación hasta residuo casi seco; a éste se le agrega 0,15-0,20 ml de agua (*) y las gotas indispensables de la solución de hidróxido sódico (5 M), para tener reacción alcalina (papel de tornasol); finalmente se acidifica débilmente con las gotas necesarias de solución de ácido acético (2 M) y, en frío, se añade una gota de solución de cromato potásico (1 %): en seguida, o dentro de 2-3 min, aparecerá la opalescencia amarilla del cromato de plomo. Si el líquido antes del agregado del cromato no era límpido, se compararán las apariencias antes y después de aquel agregado, sin perjuicio de que por una centrifugación pueda obtenerse limpidez previa.

El límite de perceptibilidad, referido a la sustancia analizada es de 9-12 μg de plomo, suponiendo que se opera con la mitad del primitivo insoluble.

En vista de la escasa sensibilidad y de la suficiente especificidad que se puede obtener con la reacción de la ditizona, en la forma ya expuesta, y considerando, además, la conveniencia de la obtención del ditizonato purificado para la aplicación específica del cromato, éste no aparece con ventajas de aplicación. Situación semejante se produce si se pretende aplicar en su lugar y con las indicadas condiciones previas, otras reacciones (rodizonato, bencidina (**), etc.), las que si bien acusan, por el método de instilación (o « toques »), mejor sensibilidad, han de disminuir naturalmente la eficiencia de apreciación final, puesto que se deberá operar sólo sobre una porción (gota) del residuo de la destrucción del ditizonato; y si se las aplica en tubo, la sensibilidad empeora.

Nota. — La reacción del cromato podrá aplicarse a continuación del ataque alcalino del residuo de sulfatos (bario-plomo), si la naturaleza de la

(*) La presencia de opalinidad es desde ya un indicio de plomo; aunque puede también atribuirse a alguna impureza (ácido silícico).

(**) Estas reacciones exigen también la ausencia de bismuto y/o talio, elementos que (con el indio, aparte del estañoso, aquí ausente) dan ditizonatos en medio cianurado.

muestra y las operaciones previas, sólo permiten la presencia de pocos μg de talio o plata: La solución alcalina se acidifica con lo indispensable de solución de ácido sulfúrico (2 N), se realcaliza con una gota de solución de hidróxido sódico (5 N), y finalmente se reacidifica débilmente con solución de ácido acético (2 N) (*). La solución tendrá un volumen de 0,5-0,7 ml y será algo opalina debido a la reprecipitación de la pequeña porción de sulfato bárico, solubilizado anteriormente. Se centrifugará, y la solución se concentrará al límite posible para no obtener precipitado de sales al enfriarse; ahí se agregará la gota de solución de cromato.

Después de realizar la reacción del cromato, se puede aplicar la de la ditizona (véase el capítulo de « Consideraciones complementarias »).

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS

Destilaciones. — No se producen pérdidas apreciables, ni aun en presencia de los elementos destilables. En cuanto a posibles coprecipitaciones de parte de algún insoluble formado en los ataques por ácidos, ya se han dado indicaciones.

Extracciones etéreas. — En ausencia de los elementos extraíbles, la disolución de plata o plomo en el éter es pequeña (pocas unidades o décimas de unidad por ciento); en los casos de altas concentraciones de oro, la coextracción de plata llega a decenas de unidad por ciento; pero con los demás (hierro, molibdeno, galio, talio) no hay coextracción anormal. Aquella coextracción se refiere a los casos de pocos μg de plata presentes; para cantidades mayores la proporción disminuye mucho.

El oro también coextrae algo de plomo, pero no llega a los valores indicados para la plata. El talio coextrae, para mínimas cantidades de plomo, hasta 10-20 %, lo cual puede tolerarse cualitativamente; para mayores cantidades, la coextracción es mucho menor, aun con gran exceso de talio.

Extracción por el acetato de etilo. — Operando con pocos μg de plata o plomo, en ca. 1 ml de solución acuosa conteniendo ácidos sulfúrico y clorhídrico, en concentraciones aproximadamente iguales a las que corresponden a un líquido que proviene de la aplicación sistemática del método expuesto, con agregado de poco bromo y de 0,2 ml de la solución de yoduro (2 M), pasa a un volumen

(*) El objeto de estas operaciones es evitar exceso de ion acetato, que empeora la sensibilidad.

igual de acetato de etilo (se igualan los volúmenes de ambas fases, después de la primera agitación, repitiéndola), aproximadamente, 75-80 % para plata, y 80 %, o poco más, para plomo (determinaciones por volumetría colorimétrica, con el método de la ditizona).

La eficiencia es, en consecuencia, suficiente para que pueda aplicarse la extracción como método separativo cualitativo. En el caso de altas concentraciones de plomo en la muestra (varias mg), existirá, antes del agregado de yoduro, en forma insoluble (sulfato); pero la agitación, en presencia de yoduro, lo pasa a yoduro amarillo, el cual a su vez se va disolviendo en el acetato de etilo; y la disolución será total, si se emplea suficiente exceso de yoduro o un volumen total de solvente (en una o varias extracciones) algo elevado, ya que a pesar del buen coeficiente de extracción, la solubilidad del yoduro complejo de plomo (con su probable estado de solvatación), no es alta, en el acetato de etilo. Antes de la solubilización, el yoduro tiende a acumularse en la interfase.

Respecto de la plata, en altas concentraciones, una parte se encuentra aglomerada en forma de bromuro (y parte como cloruro); y de ella, sólo una fracción pasará al acetato, en forma de yoduro complejo (tal vez solvatado). Según se indicó en el texto, es posible recuperar esa parte, aunque, en realidad, suficiente proporción pasa al acetato de etilo.

Tratamiento del acetato de etilo. — Aparte de las indicaciones ya expuestas, respecto de la acción oxidante, y la final, del ácido fórmico, debe señalarse que para cantidades presentes de plata, del orden de los pocos µg (1-3), junto con exceso de platino, éste, al ser reducido a elemento por el ácido fórmico retiene alta proporción (más de la mitad) de aquella. La redisolución en agua regia y repetición del tratamiento reductor, tal como se indicó en el método, permite una buena recuperación. En cuanto al plomo, la retención operada por el platino, es mucho menos intensa.

Con referencia a esta coprecipitación de plata, que resiste la ebullición del ácido sulfúrico concentrado (aun por varios minutos), se produce en presencia de yoduro, como es el caso del extracto acetato de etilo (*); pero no es de mayor valor en presencia de ion cloro. Esto aconseja el ataque con agua regia y la ulterior reducción, tal como se indicó.

(*) El yoduro de paladio tiene un poder coprecipitante mucho menor, y practicamente despreciable; de modo que si algo de paladio elemental, o de su yoduro, resistiesen al ataque sulfúrico, ello no significará inconveniente mayor

Fundadamente puede pensarse, entonces, que la adsorción de plata se realiza en forma de yoduro, resistente al tratamiento sulfúrico.

A propósito de la eliminación del yodo correspondiente a los yoduros extraídos, se produce desde ya en su mayor parte, en el primer tratamiento oxidante; otra porción, que pasa a yodato, se eliminará por la acción del ácido fórmico; y sólo podrá persitir una ínfima porción (después de ebullición del ácido sulfúrico), en algunos pocos casos (exceso de platino y paladio). Esto sólo puede afectar en el aspecto de la adsorción de plata ya mencionado; pero si la persistencia de yodo fuese mayor (en el insoluble), puede pensarse en la posibilidad de que algo llegue a pasar en la solución sulfúrica final, que se empleará para la investigación de plata por la ditizona. En tal supuesto, esta reacción quedaría afectada.

Coprecipitación con sulfato bárico (*).— *Para el caso del plomo:* Se obtiene fácilmente la coprecipitación casi total, de la porción soluble de sulfato de plomo, debido en parte a la adsorción y, en parte, a la inclusión del ion plomo en el retículo del sulfato bárico (sustituyendo parcialmente al ion bario), o a la formación de cristales mixtos. La fijación del plomo en el precipitado es tan enérgica que la ditizona no llega a producir cantidad apreciable de ditizonato en el tetracloruro de carbono; y, tampoco, la previa ebullición del precipitado con ácido clorhídrico, permite solubilizar una proporción aceptable de este elemento (menos aún con amoníaco o acetato). En cambio, el tratamiento en caliente con solución diluída de cloruro bárico; o con solución concentrada, de hidróxido sódico, permite pasar en solución una alta proporción del plomo insolubilizado.

Esto se explica admitiendo que al precipitar el sulfato bárico, en exceso de ion sulfato, se produce la adsorción del ion sulfato que tendrá como « contraión » al plomo (Regla de Paneth-Fajans). Aparte de esto, existirá el otro proceso reticular. El tratamiento posterior o de « desorpción », significa la sustitución del plomo por bario (o por sodio), sin perjuicio de que la sustitución llegue algo también a la intimidad del retículo cristalino.

Confirmaría esta hipótesis el hecho de que la coprecipitación del plomo, de parte de sulfato bárico producido en exceso de ion ba-

(*) Para discusión y antecedentes del empleo de sulfatos de bario y estroncio, véase Sandell (8).

rio, es prácticamente nula. Como que en este caso el ion bario queda directamente adsorbido, siendo el anión cloro (de la sal de bario), el « contraión ».

La coprecipitación del plomo con el sulfato bárico se realiza igualmente (para pocos μg de plomo, y en pocos segundos), si se agrega el plomo, después de la formación del precipitado; y siempre que exista exceso de ácido sulfúrico. Por su parte, no hay adsorción si en el ambiente existe exceso de ion bario.

En cuanto a datos experimentales pueden darse los siguientes:

1 ml de solución, en acidez sulfúrica 1 a 4 molar, conteniendo 0,2 a 20 μg de plomo, por agregado de 0,03 ml (una gota) de la solución de cloruro bárico (en frío o tibio), agitación y centrifugación, dará en la solución (muy ligeramente opalina), reacción de plomo (ditizona) correspondiente a pocas décimas de μg, para los casos de las mayores concentraciones, y casi imperceptible para los casos de pocos μg presentes inicialmente. Si la precipitación se realiza con doble o triple cantidad de sulfato bárico, la cantidad de plomo de la solución es despreciable en cualquier caso; y a pesar de que la solución, después de la centrifugación, aparezca con débil opalinidad. También se ha comprobado que con poco sulfato bárico y soluciones algo más opalinas (deficiente centrifugación), pasa proporcionalmente muy poco más plomo, hecho este que cualitativamente no tiene importancia.

La disolución del sulfato bárico (con plomo coprecipitado), en ácido sulfúrico a ebullición, y posterior reprecipitación por dilución con agua, no da apreciable cantidad de plomo en la solución (*). Esto permite, en el caso del sistema analítico, separar primeramente el sulfato de plata, sin que se perjudique la investigación del plomo, a continuación.

Respecto de la recuperación del plomo: ella no es total con una sola ebullición de 2-3 min. con hidróxido sódico (1 a 3 M), o cloruro bárico (0,1 M); como que, si el residuo, previa dilución, se centrifuga y el insoluble se somete a nuevo tratamiento, aparecen hasta algunas decenas por cien del plomo originalmente presente. Por tal motivo siempre es aconsejable, para mejorar la eficiencia del método, repetir el mencionado procedimiento, sobre el insoluble. La disgregación térmica con carbonato, resulta innecesaria para análisis cualitativo.

Se ha dado preferencia al hidróxido sódico, porque en general, por centrifugación, se obtienen líquidos más límpidos; algunas impurezas, particularmente la plata y el bismuto se insolubilizan (**); y, además, el

(*) Para la investigación del plomo en la solución centrifugada (ligeramente opalina), se la evaporó, y el residuo se hirvió con la solución de hidróxido; luego se continuó con el método de la ditizona.

(**) El hidróxido de bismuto coprecipita proporción no despreciable de plomo; y el óxido de plata, apenas. En cuanto al talio, que también sufre algo de coprecipitación por el sulfato bárico, pasará soluble con el plomo.

mismo sulfato de plomo también pasa al estado de plumbito, soluble. Por otra parte, muy poco sulfato bárico se disuelve, pero reprecipita al diluir y acidificar con ácido tártrico (o acético), después de la ebullición, con el hidróxido sódico.

Respecto de los límites inferiores de recuperación del plomo por el método adoptado, pueden considerarse como comprendidos entre 0,12-0,20 μg, tal cual resulta de la comparación con un testigo y de la aplicación final de la reacción de la ditizona. Ese límite puede mejorarse si se procura obtener centrifugado de sulfato bárico bien límpido, y se repiten los tratamientos de ese sulfato con hidróxido, para solubilizar todo el plomo; también será más ventajoso cuanto menor la cantidad de plomo de los reactivos, por cuanto se podrá afinar mejor la comparación de colores en la reacción final.

Para el caso de la plata: En la porción de cloruro argéntico en forma insoluble (coloidal), la coprecipitación es por arrastre mecánico, siendo pobre la recuperación en cuanto a la adsorción iónica de la parte soluble. En consecuencia, se deberá cuidar la temperatura y el exceso de ácido clorhídrico, factores que, con su aumento, producen igual efecto en la solubilidad (la acidez sulfúrica influye menos).

La precipitación de sulfato bárico, en presencia de ion plata (ausencia de ion cloro) apenas conduce a alguna coprecipitación; análogamente, si un precipitado de sulfato bárico con cloruro argéntico, se somete a ebullición con ácido sulfúrico concentrado (eliminación del ácido clorhídrico), la ulterior dilución, con reprecipitación del sulfato, deja prácticamente todo el ion plata en la solución.

Experimentalmente se ha encontrado que con 0,3 μg de plata (como nitrato) en 1 ml de solución con acidez sulfúrica 1 a 3 molar, por agregado de una gota de solución de ácido clorhídrico (1 M) y otra de la solución de cloruro bárico (0,1 M), agitación en frío y centrifugación, se puede obtener reacción positiva con la ditizona, después de atacar el precipitado con el ácido sulfúrico.

Si el agregado de ácido clorhídrico y de cloruro bárico se realiza en caliente, la recuperación empeora netamente; lo mismo si se agrega mayor cantidad de ácido clorhídrico en frío. Si la operación se efectúa en caliente y la centrifugación se aplica después de enfriar y agitar persistentemente, el resultado mejora, aunque es algo inferior la recuperación respecto de cuando se opera directamente en frío. El lavado del precipitado con solución de ácido clorhídrico hasta 0,05 molar no afecta mayormente.

El límite de recuperación de plata, de acuerdo con los detalles indicados, es del orden de 0,3 μg. Puede mejorar algo, si se aplica una se-

gunda coprecipitación con sulfato bárico y, particularmente, si se procura obtener líquidos centrifugados con la menor opalinidad. Este último factor tiene mayor importancia para las concentraciones inferiores de plata. Para cantidades mayores la influencia es menor como consecuencia de la mejor coagulación del cloruro argéntico, siendo que la opalinidad persistente se debe, casi toda, al sulfato bárico. Así, por ejemplo, con 20 µg de plata, en 1,5 ml de solución molar de ácido sulfúrico, se precipita por agregado de una gota de solución de ácido clorhídrico molar (neta opalescencia) y otra de solución de cloruro bárico (0,1 M) en frío; después de centrifugar (líquido opalino y sedimento ligeramente oscuro, debido a la parcial reducción del cloruro argéntico), la solución trasvasada se somete a nueva precipitación con otra gota de la solución de cloruro bárico, centrifugación y trasvase de la solución (algo opalina). Los dos precipitados, y la solución, se someten a evaporación y ebullición con gotas de ácido sulfúrico concentrado; los residuos se diluyen y se aplica la ditizona, obteniéndose por medio de una volumetría colorimétrica aproximada, ca. 6 % de la plata original, en el segundo precipitado; ca. 2 % en solución, y el resto, es decir la mayor parte, en el primer precipitado.

REACCIONES DE IDENTIFICACION

Plata. — De entre los reactivos de alta sensibilidad ([1], [6], [7], [8]), la ditizona, estudiada por H. Fischer ([2], [3]) presenta sus ventajas y, por el uso de solventes no miscibles, sirve como reactivo de identificación y de separación. Otra aplicación, que puede prestar su utilidad, consiste en la obtención de reacciones microcristalinas (lo mismo que para el plomo), propuesta por Llacer ([5]).

En medio ácido y por extracción con tetracloruro de carbono, actúan (a más de la plata), mercurio, paladio, cobre y oro (el ion férrico molesta, también, por su acción oxidante). Si antes del agregado de ditizona, se añade cianuro, en medio alcalino, el paladio queda complejado en forma resistente al posterior medio ácido; los otros elementos mencionados, en esas condiciones, siguen actuando con la ditizona. Por tal motivo, se requiere la casi completa eliminación del mercurio en la destilación clorhídrica-bromhídrica; igualmente la del oro, en el tratamiento con ácido fórmico; y la del cobre y hierro, por un conveniente lavado del precipitado de sulfato bárico (operación ésta que sigue al tratamiento con ácido fórmico).

Los siguientes datos completarán la información, respecto de posibles interferencias: Unos 2 mg de paladio (cantidad superior a la que puede persistir después de la ebullición con ácido sulfúrico,

del precipitado con ácido fórmico), quedan inactivados, por el agregado de 0,20 ml de la solución de cianuro (1 M); el complejo formado resiste la ulterior acidez (hasta 2 molar) y también resiste parcialmente alcalinidad molar en hidróxido sódico (*). Respecto del platino, en lo muy poco que puede solubilizarse, no actúa en estado tetravalente, y si fuese divalente, sólo dará algo de película interfasial roja, sin llegar a impedir la formación del ditizonato argéntico.

El oro puede llegar a disolverse, en pocos µg, en la ebullición posterior a la precipitación con ácido fórmico. Deberá cuidarse que no persistan, en las paredes del tubo donde se realiza ese tratamiento, rastros de compuestos oxidantes del yodo, los que al bajar con el reflujo del ácido condensado, pueden disolver mayores cantidades de oro; en todo caso un segundo agregado de fórmico, reprecipitará al oro, aunque deberá seguirse con la ebullición para volver a disolver la mayor parte del paladio. Mientras la cantidad de oro soluble sea tan pequeña que el agregado del sulfito en medio ácido (previo a la acción de la ditizona) no de, o apenas, perceptible, coloración azulada, no habrá inconvenientes; en caso contrario la coprecipitación del ion plata sería efectiva, con la consiguiente pérdida de sensibilidad. Por su parte, la reducción del oro por el ácido fórmico (continuando con la ebulición sulfúrica) no adsorbe cantidades significativas de plata.

El mercurio (hasta unos 20 µg) dará con la ditizona color rosáceo al tetracloruro pero si, a la vez, existe 1 µg de plata, llega a notarse, al primer agregado de ditizona, el color amarillo; con exceso de reactivo, van formándose los dos complejos, y la reacción posterior de confirmación permitirá reconocer a la plata. Pero para mayores concentraciones de mercurio, ya se producirán dificultades, porque predominará la producción del ditizonato mercúrico y, luego, para la confirmación con ditizona en medio alcalino, el exceso de mercurio presente no permitirá reacción neta.

Para el caso del cobre, cuyo ditizonato también tiene alta estabilidad, con pocos µg presentes no habrá inconvenientes en percibir

(*) En ausencia de cianuro, pocos µg de paladio ya impiden observar, debido al color rojo, el amarillo que producirá 1 µg de plata con ditizona. El lavado alcalino del tetracloruro con el ditizonante de paladio, conduce a algo de color azul en la fase acuosa y un poco de película interfasial, con el solvente inferior amarillento.

el color amarillo que producirá 1 μg de plata; pero para relaciones Cu/Ag, superiores a 10, la situación empeora. Con todo, si se trata de pocas decenas de μg de cobre, y empleando un conveniente exceso de ditizona, se asegura la extracción de suficente plata como para que la reacción de confirmación sea satisfactoria. Esto dice que deberá cuidarse el lavado del primitivo precipitado de sulfato bárico (cloruro argéntico), para evitar exceso de cobre residual.

El hierro (III), que da amarillo al tetracloruro, por oxidación de la ditizona (y aun si se ha formado ferricianuro) deberá ser eliminado por el lavado del precipitado; pero el peligro de su interferencia es remoto ya que algunas decenas de μg no molestarán en la confirmación final, y porque muy poco hierro pasa al extracto de yoduros-acetato de etilo.

Respecto de los oxidantes, que dan amarillo en el tetracloruro, no significan un inconveniente, ya que el sulfito los reduce; pero es importante tener en cuenta que si, por alguna deficiencia en las operaciones, hubiese yodato (debido a la oxidación de algún resto de yodo persistente en el precipitado de sulfato bárico), el sulfito conduciría a la formación de yoduro, el cual, así como cloruro y bromuro, afectan netamente la formación del ditizonato argéntico. El cianuro tiene menor efecto, si la acidez es suficientemente elevada; en cambio, en medio alcalino, compleja al ion plata, y tanto que, lavando un extracto que contenga el ditizonato, con solución muy diluída de cianuro, aquel se disocia fácilmente, pasando plata a la fase acuosa.

La sensibilidad de la reacción del ditizonato argéntico, operando en solución pura, en las condiciones expuestas en el método, y en ausencia de cianuro, es de ca. 0,1 μg de elemento; el color amarillo se observa mejor a luz natural. El cloroformo da igual resultado al tetracloruro, pero su empleo analítico es menos conveniente porque, en general, los ditizonatos extraños son más solubles en él. En cualquier caso, el color del solvente orgánico será de un amarillo más puro (menos tono verde, de un posible exceso de cetoditizona), cuanto menor la cantidad de reactivo agregado.

Por otra parte, si se ha agregado exceso de ditizona, podrá observarse el color amarillo, si el extracto se lava con solución de hidróxido sódico (1 M). Esto no tiene mayor importancia práctica porque, aun suponiendo que aquel extracto esté absolutamente libre de cianuro, otros ditizonatos (paladio, cobre, oro) darán tam-

bién colores amarillentos; además, pequeñas cantidades de impurezas (cadmio, zinc) que contenga el hidróxido conducirán a tonos rosáceos o rojizos, que cubren el amarillo. En cuanto al color amarillo debido a oxidación de la ditizona, atenúa con el mencionado lavado.

La reacción de la ditizona en medio alcalino (en presencia de tetracloruro), con observación del ditizonato insoluble que aparece en la interfase, tiene la ventaja de la mayor especificidad. Algunos elementos disminuyen la sensibilidad, pero si se la aplica después de la separación del ditizonato argéntico (y otros que puedan acompañarlo), no habrá inconvenientes, en virtud de la mínima concentración de impurezas que pueden llegar a ese punto. El único cuidado a considerar deriva de la solubilidad de la película, en exceso de reactivo, lo cual conduce probablemente a la forma ceto (o a otro tipo de complejo), soluble en el tetracloruro (color amarillo), lo que significa peligro de pérdida de sensibilidad en la reacción.

La sensibilidad límite es de ca. 0,1 μg de plata, operando con 1 ml de solución 0,5 a 1,5 molar en hidróxido sódico, en presencia de algo de tetracloruro de carbono (0,2 a 0,4 ml): se agrega una gota (0,01 ml) de la solución de ditizona (0,01 %), lo que da muy débil color rojo en la fase acuosa, después de una primera agitación suave, para dar, después de enérgica agitación (0,5-1 min, con el objeto de acumular el insoluble coloidal en la interfase), la película rojizo oscuro (tono algo violado). La observación se realiza mejor, después de reposo (o una corta centrifugación), de modo que la superficie de la interfase sea casi plana; en caso contrario, puede llegar a confundirse con el color que el tetracloruro a veces tiene, debido a rastros de ditizonatos extraños solubles (*).

Después del agregado de la primera gota de reactivo (lo cual en algunos casos puede sólo dar algo de color en el solvente inferior), se agregará (a razón de una por vez) otras gotas, para comprobar, ya sea ausencia persistente de película, o su aparición primero, y atenuación después, hasta desaparecer.

Al final, con exceso de ditizona, la fase acuosa tendrá el color de su forma enólica; el solvente inferior será amarillo, o rojizo si predominan ditizonatos extraños.

(*) Si esta reacción se aplica después de la primera extracción del ditizonato argéntico en medio ácido, la sensibilidad es algo variable, y dentro de las décimas de μg.

En presencia de oxidantes, las primeras porciones de ditizona agregadas pueden anularse (con probable color amarillo en el solvente inferior); esto se evita añadiendo poco sulfito en líquido ácido, antes de la alcalización. La presencia de cianuro, cloruro, tartrato o citrato, aumenta la solubilidad del ditizonato argéntico disminuyendo la sensibilidad. Sulfato sódico (hasta ca. molar), no afecta. El cloroformo da menor sensibilidad, debido a la mayor solubilidad del ditizonato. Temperaturas, hasta ca. 50°C, no influyen apreciablemente. Concentraciones alcalinas fuera de los límites indicados, afectan, y más si la alcalinidad es menor.

Si en lugar de la solución de ditizona en tetracloruro, se emplea como reactivo una solución alcalina de igual concentración, es más probable la disminución de perceptibilidad de la película, y tanto más si existe algún rastro de iones capaces de actuar con el reactivo. Esto se explica si se admite que la solución en tetracloruro da concentraciones iniciales menores en la fase acuosa, que permitirá, en todo caso, la formación preferente del ditizonato argéntico insoluble, el cual resistirá la acción disolvente del mínimo exceso siguiente, que se produce al agitar enérgicamente; en cambio, con la solución acuosa de reactivo, desde el comienzo ya puede haber exceso suficiente para impedir la formación del complejo.

En cuanto a la intervención de otros iones: el paladio (que no estará presente, por su complejamiento previo, en la primera extracción), no da película, ni con 30 μg; y a esta concentración ,precisamente, aumenta la película correspondiente a 1 μg, o algo menos de plata. El mercurio (20 μg), no da reacción apreciable (o dudosa) en la interfase, aparte del color rojo en el solvente inferior; además, disminuye la sensibilidad para plata. El plomo (1200 μg) no interfiere, y aumenta la sensibilidad para plata. El bismuto (20 μg), tampoco afecta (*). El cobre (30 μg), sin dar la reacción de interfase, disminuye un poco la sensibilidad para plata. Cadmio y zinc, que dan ditizonatos rojos, ya en concentraciones de pocos μg afectan netamente la sensibilidad, no dando película en la interfase; sin embargo, ellos han debido quedar previamente eliminados, y sólo puede persistir el peligro de que los ácidos, o el hidróxido, empleados en las etapas finales de esta reacción los contengan como impureza. Respecto del oro (algunas decenas de μg) no interfiere, pero si se agregó sulfito, previamente en medio ácido, con lo cual precipita el elemento, éste adsorbe a la plata, y así no se obtendrá reacción (**). El platino, en sus dos valencias (10 μg), no interfiere.

Finalmente, respecto de la conocida reacción del yoduro en medio amoniacal: se obtiene el límite de sensibilidad directa de 0,3-0,4 μg de plata, en 0,5 ml de solución conteniendo amoníaco en concentración 0,5-1 molar y sulfato

(*) Con centenas de μg se obtiene en medio alcalino opalescencia y anulación de la reacción.

(**) Esto podría aconsejar no emplear sulfito; pero, sobre la base de que el oro debió ser eliminado anteriormente, el uso del reductor es conveniente, de acuerdo con lo indicado en el método general.

amónico 0,5 a 2 molar, y con el agregado de una gota de solución de yoduro potásico 0,2 molar (temperatura ca. 20°C, y observando la opalescencia blanquecina coloidal hasta dentro de los 2-3 min). A temperaturas altas, la perceptibilidad disminuye. Con mayor concentración de amoníaco, también.

Con 30 µg de paladio o mercurio, no hay interferencia. 200 µg de paladio producen con el amoníaco algo de insoluble que, dentro de 1-2 min atenúa (aspecto semicristalino), y no impide observar la opalescencia coloidal que produciría la plata. 200 µg de cobre (azul en medio amoniacal), no afectan. La situación es, también, ventajosa, para el caso de otros elementos que, normalmente, no llegarán a acompañar a la plata en este punto del análisis, p. ej.: 100 µg de plomo (solución límpida, pues el sulfato se disuelve en medio amoniacal), no dan opalinidad con el yoduro, ni impiden la reacción con plata; 20 g de bismuto (ligeramente opalina —grumos pequeños— en medio amoniacal), no impiden observar la opalinidad coloidal del yoduro argéntico, pero la sensibilidad empeora, debido a coprecipitación con el hidróxido de bismuto.

Plomo. — La reacción de la ditizona, de H. Fischer [2], aplicada en presencia de cianuro [1] y con tetracloruro de carbono, constituye un excelente medio de identificación, y suficientemente específico si se procede al lavado del solvente con solución de cianuro, como es el caso en las aplicaciones cuantitativas [4, 8]. En tal forma otras reacciones (véase [1, 6, 7]), no serían indispensables. La sensibilidad es de 0,02-0,03 µg de plomo, en 1-1,5 ml de solución, a un pH 10 (o algo superior, si se agrega un exceso de ditizona, con lavado subsiguiente del tetracloruro). El ensayo testigo es indispensable, ya que comúnmente los reactivos contienen un rastro de plomo (*).

Puede procederse con una solución originariamente sulfúrica, a la que se agregarán gotas de solución de ácido tártrico (o cítrico), hasta una concentración 0,2-0,5 molar, y luego gotas de solución de amoníaco (6-7 M) hasta alcalinidad (papel de tornasol), con un posible exceso de una gota; o se podrá partir de una solución alcalina, con hidróxido sódico, que se acidifica con exceso de ácidos tártrico o cítrico, llevándosela, después, a la indicada alcalinidad. Se continúa con el agregado de la solución de cianuro (1 M), hasta una concentración 0,1-0,2 molar; el tetracloruro (0,3-0,5 ml), y la solución de ditizona. Esta puede añadirse en cantidades ínfimas,

(*) Un testigo de color superior a «muy débil», significará menor seguridad en apreciar las pequeñas diferencias que resultarían de muy poco plomo agregado, o existente en una muestra de análisis.

sucesivas, para tratar de observar el rojo en el solvente inferior, sin que el color verde de un posible exceso de reactivo llegue a cubrirlo, o podrá llegarse a un exceso de ditizona, pero sometiendo el solvente al lavado con solución de cianuro 0,1 molar, para eliminar aquel exceso. Este segundo método (sin perjuicio de que inicialmente se emplee muy poca ditizona), asegura mejor la formación del ditizonato, si el pH es algo superior al óptimo, y permite obtener, para ínfimas concentraciones de plomo, color rojo puro (siempre que la ditizona no contenga productos de su oxidación).

El cloroformo es menos conveniente, porque la ditizona libre es más soluble, siendo así menos fácil su eliminación por lavado con la solución de cianuro; pero sobre todo, porque los otros ditizonatos, que también actúan con la ditizona en medio cianurado, son menos solubles en el tetracloruro de carbono (casos del indio, bismuto y talio), lo que significa que pueden ser fácilmente eliminados por lavado al pH ca. 11 de la solución de cianuro 0,1 molar. Por su parte, el ditizonato de plomo acusa alto coeficente de extracción al tetracloruro, y resiste bien un pH mayor, como es el caso de una solución de lavado 0,2 molar de cianuro potásico: ésta permanece incolora, después de agitarla con tetracloruro que contenga ditizonato de plomo, sin exceso de ditizona. Los iones sulfito, acetato, cloruro, no afectan. El primero conviene agregarlo previamente, en medio ácido, para reducir restos de oxidantes (si existiese algo de éstos, podrá tenerse color amarillo inicial). También, si la ditizona contiene como impurezas productos de su oxidación, algo de color amarillo aparecerá y persistirá después de los lavados con solución de cianuro; la intensidad será naturalmente mayor a mayor cantidad de ditizona empleada, lo que obliga a realizar el ensayo testigo paralelo con la misma cantidad de reactivo que el empleado en el análisis de la sustancia. Mientras el color amarillo sea débil, se podrán aun distinguir cantidades de plomo muy próximas al límite de sensibilidad de la reacción.

Los ensayos del método analítico que ha sido descrito, aplicados a compuestos puros de bismuto, talio e indio han permitido reconocer (por comparación con los respectivos testigos), la presencia del plomo previamente agregado. Por otra parte, algunos ensayos realizados directa e independientemente, con 40-50 μg de bismuto, talio e indio, con y sin 0,5 μg de plomo, en 1,5 ml de solución preparada con la composición que corresponde, han dado el siguiente comportamiento: *Bismuto*: primera gota de solución de ditizona: naranjado; gotas subsigiuientes (hasta 10-12), intensificación de color hasta tono rojo intenso (la fase acuosa sigue incolora o casi, debido a que aun persiste exceso de bismuto). Por lavados del tetracloruro con unos 2 ml de la solución de cianuro (0,1 M), el color disminuye, y al llegar al cuarto, resulta apenas amarillo (como un testigo, sin bismuto, y con igual cantidad de ditizona agregada originalmente), la fase acuosa casi incolora. El ensayo conteniendo plomo con el bismuto, da a la prime-

ra gota de reactivo, rojo puro (lo que indica formación del complejo de plomo preferiblemente); luego con más ditizona, intensifica. Por lavado, al cuarto, se obtiene fase acuosa casi incolora (o apenas amarillo), y solvente inferior neto rojo, confirmación del plomo.

El *talio*, con o sin plomo, da a la primera gota color rojo; a la décima de reactivo, rojo intenso (fase acuosa ligeramente amarilla). Por lavado: al cuarto, resulta fase acuosa incolora; y tetracloruro ligeramente amarillo, para el caso de talio sin plomo, y neto rojo, en el otro, lo que indica claramente presencia de plomo.

Con el indio, la primera gota de reactivo produce en los ensayos con o sin plomo, neto color rojo en el tetracloruro, tono que intensifica con exceso de reactivo (fases acuosas netamente amarillas). Al lavar por tercera vez, ya resulta fase acuosa casi incolora y el tetracloruro ligeramente amarillo en el testigo, y neto rojo en el caso de plomo presente.

En todos los ensayos anteriores, un nuevo lavado dió fase acuosa prácticamente incolora y tetracloruro muy ligeramente amarillo en los casos de ausencia de plomo y neto rojo en su presencia. Estos resultados permiten reconocer la presencia de plomo sin lugar a dudas, máxime teniendo en cuenta que, como la experiencia lo dice, aplicando el sistema analítico ya descrito en el texto, a muestras constituídas por compuestos puros de bismuto, talio o indio, al final, en el sulfato bárico con el plomo, apenas pueden llegar a persistir pocos μg de talio o indio y sólo poco más de bismuto.

En resumen, por el método indicado, se tendrá en cuenta que si bien conviene aplicar la ditizona por agregados sucesivos, la interpretación final, respecto de la presencia de plomo, sólo resultaría de los lavados hasta color apenas perceptible de la fase acuosa (o incolora), lo que indica la disociación de los ditizonatos de bismuto, talio e indio. No conviene agregar mucho exceso de reactivo, para que no sea necesario hacer numerosos lavados; más bien convendrá, repetir el tratamiento con ditizona, en presencia de nuevo tetracloruro. Finalmente, puede decirse, que la repetición de lavados más allá del límite indicado sólo tendrá el inconveniente de disminuir algo la perceptibilidad para plomo, debido al pequeño ataque que su ditizonato puede experimentar.

Para aplicar la reacción de la ditizona, después de la del cromato, basta diluir a 1 ml, agregar otras gotas de la solución de ácido acético, sulfito (reducción del cromato), y continuar con la alcalización, etc.

La reacción del cromato, de relativamente escasa sensibilidad, puede ser confundida con plata, talio y bario. Este último la dará, en las condiciones de aplicación ya indicadas, con ca. 2 μg; el talio (I) y plata acusan menor sensibilidad. Para el plomo, el límite de perceptibilidad directa es de ca. 3 μg, en un volumen final de 0,30-0,35 (para 0,2 ml: 1,5 μg; para 0,5 ml: 5 μg), a temperatura ambiente y dentro de 1-2 min. La solución puede contener 0,03-0,06 ml de ácido sulfúrico conc. (tal como resultaría de un residuo de ataque del extracto con ditizonato); se alcaliza con la solución de hidróxido sódico y se reacifica ligeramente con ácido acético.

Un exceso de acetato o cloruros o de ácido acético, disminuyen la perceptibilidad. La sensibilidad referida a la operación sobre un extracto, es de ca. 4 µg de plomo (suponiendo que se hacen dos lavados con la solución de cianuro). Para aplicarla a un residuo alcalino (como el proveniente del ataque del precipitado de sulfatos), se diluye a 0,5-0,6 ml, centrifugar, trasvasar, concentrar (hasta un límite en que no precipiten sales por enfriamiento), agregar el acético y el cromato.

Respecto de los elementos ya mencionados que pueden dar reacción, el talio difícilmente podrá llegar a acompañar finalmente al plomo, ya que lo que pueda escapar a la extracción etérea, se solubilizará en el ataque sulfúrico del insoluble; la plata se insolubiliza en el tratamiento con hidróxido sódico (no empleando cianuro), y la pequeña cantidad que puede pasar reprecipitará en la dilución siguiente, como es el caso para el bario. En consecuencia, si el procedimiento ha sido correcto, la reacción del cromato podrá aplicarse también sin la previa extracción con ditizona.

Bibliografía

(1) Feigl, F. — « Qualitative Analysis by Spot tests », p. 58 (1946).
(2) Fischer, H. — *Z. angw. Chem.*, **42**, 1025 (1929).
(3) Fischer, H.; Leopoldi, G., y Uslar H. von. — *Z. analy. Chem.*, **101**, 1 (1935).
(4) Fischer, H., y Leopoldi, G. — *Z. analyt. Chem.*, **119**, 164 (1940).
(5) Llacer, A. J. — *Anales Asoc. Quím. Argentina*, **32**, 18 (1944).
(6) Nieuwenburg, Bottger, Feigl, Komarovsky, Strafford. — « Tables of Reagents for Inorganic Analysis », First Rep. (1938).
(7) Nieuwenburg, Wenger. — « Tables, etc. », third Rep. (1948).
(8) Sandell, E. B. — « Colorimetric Determination of Traces of Metals » (1944).
(9) Vanossi, R. — *Anales Asoc. Química Argentina*, **38**, 117 (1950).
(10) Vanossi, R. — *Anales Asoc. Química Argentina*, **38**, 363 (1950).

Facultad de Ciencias Exactas
Físicas y Naturales
(Buenos Aires)

REVISTA DE REVISTAS

La industria del gammexane en Italia. — De este asunto se ocupa en su Vol. IV, Nº 6, año 1950, « Annali della sperimentazione agraria », publicación del Ministerio de Agricultura y Bosques de Italia. Se trata de un artículo de 22 páginas que firma el señor Francesco Scurti, director de la « Stazione Chimico-Agraria Sperimentale » de Turín.

Se explica en este trabajo que el ritmo insólito con que la industria del gammexane (hexaclorociclohexano) se ha desarrollado en Italia se debe, en principio, al enorme éxito obtenido con este insecticida en la lucha contra la langosta que en los últimos años invadió extensas regiones de ese país. Usado el gammexane en solución acuosa, o en polvo como insecticida de contacto, resultó mortífero para las langostas, y su acción residual duró no menos de 20 días. Este resultado y el hecho de que este producto es innocuo para el hombre y en general para todos los animales de sangre caliente, por lo menos en las dosis usadas para matar la langosta, hicieron que todos los otros medios empleados hasta entonces para combatir los acridios quedaran relegados a segundo plano.

Por lo demás, el gammexane ha demostrado en Italia, como en otros países del mundo, que es también un arma preciosa para luchar contra numerosas clases de insectos devastadores, y de éstas el articulista da una larga lista que comprende no sólo las que constituyen plagas agrícolas, sino también otras que causan otros daños, como la polilla de los tejidos de lana, varios parásitos del hombre, las termitas, etc.

Destaca el señor Scurti que en realidad lo que se emplea, más que el gammexane propiamente dicho, es el producto que se obtiene al hacer actuar el cloro sobre el benzol en especiales condiciones y ello da una mezcla de varios estereoisómeros del hexaclorociclohexano. Expone algunas de las propiedades físicas y químicas de los cinco estereoisómeros que se ha conseguido aislar —teóricamente habría muchos más— y que se diferencian con las letras griegas, α, β, γ, δ y ε, y hace notar que mientras el isómero γ es fuertemente tóxico para los insectos, los otros son casi inactivos. De aquí el interés, en la preparación del hexadorociclohexano técnico, de obtener mezclas que sean, lo más posible, ricas de gammexane y pobres de isómeros α, β, δ y ε, así como de clorobenzoles, esto es de aquellos derivados clorurados oleosos no saturados que se forman como productos secundarios de la reacción. Estos subproductos, además de ser inactivos, se caracterizan por un olor penetrante a moho, persistente y desagradable, que se comunica a las plantas y a la tierra. Este olor afecta a muchas legumbres y frutas, espe-

cialmente si el insecticida se encuentra presente en estado activo, en el terreno, en períodos próximos a la recolección. Es éste, precisamente, un serio inconveniente del gammexane comercial (*).

En Italia existen actualmente cinco fábricas de gammexane comercial cuyas características y detalles de los procesos industriales son descriptos e ilustrados con numerosas fotografías por el articulista. La producción diaria de hexaclorociclohexano podría exceder los 7000 Kg y ella se mezcla, antes de ser expendida a los compradores, con polvos inertes (talco, bentonita, etc.) en la relación de 1: 4 en peso y se pulveriza finamente. Tiogamma, Toxin, Cloresene, Gex y Agrocide son los nombres comerciales de los productos que distribuyen las cinco fábricas.

Hay, además, otros varios establecimientos que importan el gammexane y después de diluirlo con sustancias inertes y de molerlo, lo revenden en el mercado.

El inexorable dilema en la política nacional de los transportes en el Brasil. — Así se intitula la conferencia que pronunció hace poco, en el Club de Ingeniería de Río de Janeiro, el ingeniero Arturo Pereira Castilho, director general del Departamento Nacional de FF. CC. de Brasil. Dicha conferencia ha sido reproducida en el N 172, de diciembre de 1950, de la « Revista do Clube de Engenharia » de Río de Janeiro, de donde tomaremos la información que se podrá leer a continuación.

Mencionó el conferenciante la situación calamitosa de las finanzas de la explotación ferroviaria de su país y la necesidad de que los poderes públicos examinen cuidadosamente el problema para buscarle pronto remedio. Atribuyó la crisis a las siguientes causas principales:

a) producción brasileña escasa y dispersa;
b) superposición de medios de transporte;
c) aparejo fijo y rodante deficientes y obsoletos;
d) costo excesivo de la mano de obra.

Analizó rápidamente estas causas y la posibilidad de removerlas o atenuarlas y para mejor precisar la magnitud del problema, hizo referencia a las cifras astronómicas de cruceros alcanzadas por los déficits ferroviarios y por las sumas necesarias para la reparación de los ferrocarriles brasileños (más de veinte billones de cruceros importaría esta reparación). Presentó entonces el dilema a que aludía el título de la conferencia: si los ferrocarriles constituyen un anacronismo es insensato conservarlos; si, sin embargo, son esenciales al progreso y a la seguridad de la nación, es deber inaplazable preservarlos y perfeccionarlos.

Descontó que la segunda alternativa será la que adoptará la dirección nacional de la política de los transportes terrestres y pasó entonces a ocuparse de la mejor forma de rehabilitar técnica y económicamente los ferrocarriles brasileños.

(*) Este inconveniente habría sido salvado con el lindane, que es el isómero γ puro, según lo afirman publicaciones norteamericanas.

Estudió la manera de procurar los recursos para eliminar los déficits de explotación y para mejorar los servicios.

Consideró que la mejor solución para eliminar de inmediato los déficits y el desaliento y la desorientación que originan en la administración pública, desde los más humildes hasta los más elevados puestos, sería la subvención gubernamental en forma de cuota proporcional a la energía consumida por la tracción de los convoyes.

Con esta ayuda los ferrocarriles equilibrarían sus presupuestos y procurándoles, además, los fondos necesarios para la reparación y renovación de sus bienes físicos, las administraciones estarían tranquilizadas y sus funcionarios podrían encarar con suficiente calma los estudios esenciales para aumentar las entradas de las líneas. El mejoramiento gradual de los servicios y la reforma y simplificación de las tarifas, que se basarían en el valor de transporte en lugar de en el costo de transporte, se podrían entonces realizar resueltamente y con favorables perspectivas de recuperación de tráfico.

Los servicios de pasajeros habrían de ser objeto de sumo cuidado, ya que debe admitirse que un óptimo servicio de pasajeros constituye la máxima publicidad de la eficiencia del ferrocarril.

El ingeniero Pereira Castilho terminó su conferencia con una referencia a la coordinación de transportes y a las conclusiones que al respecto se adoptaron en el Congreso Panamericano de Ingeniería celebrado en julio de 1949 en Petrópolis.

La producción francesa de automóviles. — En el número de febrero de 1951 de la publicación francesa « Revue Industrielle de L'Est », editada en Nancy, se publican las cifras de la producción francesa de automóviles que a continuación reproducimos:

Año 1938, 226.000 vehículos; año 1948, 198.000 vehículos; año 1949, 285.643 vehículos; año 1950, 357.587 vehículos.

De la producción de 1950, 257.209 son coches de turismo, y aproximadamente 100.000 son camiones y vehículos para transporte colectivo. Las exportaciones, en número de vehículos, han sido:

Año 1938, 24.000; año 1948, 73.000; año 1949, 102.000, y en el año 1950, 115.000.

NOTICIARIO

Asamblea General Ordinaria de la S. C. A. — El 4 de abril se efectuó esta Asamblea. Al iniciarse, ante una invitación del Presidente, ingeniero Eduardo M. Huergo, todos los concurrentes se pusieron de pie en homenaje a los consocios fallecidos durante el año 1950. Se pasó inmediatamente a considerar el orden del día y después de ser aprobados por unanimidad la memoria y el balance del ejercicio, se eligió, por aclamación, miembros de la Junta Directiva a los siguientes socios:

Presidente de la Sociedad por dos años al doctor Abel Sánchez Díaz; miembros titulares por dos años: Cap. de Fragata Emilio L. Díaz, Ing. Gastón Wunenburger, Dr. Pablo Negroni, Ing. Enrique Clausen, Dr. A. González Domínguez, Dr. Eduardo Braun Menéndez e Ing. Pedro Mendiondo; miembros suplentes por un año: Dr. David J. Spinetto, Ing. Ignacio Raver, Ing. Silvio J. Arnaudo, Ing. José B. Joselevich, Dr. Elías A. De Cesare e Ing. Juan Esperne; revisadores de balances anuales por un año: Dr. Antonio Casacuberta y Arq. Carlos E. Géneau.

Cumplida así la misión de la Asamblea, ellá fué levantada entre vivas manifestaciones de simpatía hacia los miembros de la Junta Directiva saliente y especialmente hacia su Presidente ,ingeniero Huergo — que por haber integrado durante seis años consecutivos la Junta, no podía, según lo establecen los estatutos, continuar siendo miembro titular de ella —, y entusiastas plácemes para el Presidente, doctor Sánchez Díaz, y demás miembros electos de la nueva Junta Directiva.

Momentos después la Junta Directiva inició sus funciones y quedó formada así: Presidente, Dr. Abel Sánchez Díaz; Vicepresidente 1º, Dr. Eduardo Braun Menéndez; Vicepresidente 2º, Ing. José S. Gandolfo; Secretario de actas, Ing. Pedro Mendiondo; Secretario de Correspondencia, Agrim. Antonio M. Saralegui; Tesorero, Ing. Edmundo Parodi; Bibliotecario, Ing. F. A. Soldano; Vocales, Cap. de Fragata Emilio L. Díaz, Ing. Gastón Wunenburger, Dr. Pablo Negroni, Ing. Enrique G. E. Clausen, Dr. Alberto González Domínguez, Ing. Luis M. Ygartúa, Dr. Venancio Deulofeu, Ing. Ludovico Ivanissevich e Ing. José B. Joselevich.

Quinto Congreso Sudamericano de Química. — Tal como lo anunciamos en octubre último, entre el 4 y el 11 de mayo próximo se realizará en Lima, Perú, este Congreso. En todos los países sudamericanos se han constituído Comités que se ocupan de organizar la concurrencia, presentación de trabajos, etc.; el de la Argentina está presidido por nuestro consocio, doctor Venancio Deulofeu.

El Congreso comprenderá estas 13 secciones: I - Físico-química, Geo-química y Electro-química; II - Química Inorgánica, pura y aplicada; III - Metalurgia; IV - Química Orgánica, pura y aplicada; V - Química e Industria Farmacéutica; VI - Bioquímica; VII - Hidrología y Limnología; VIII - Química bromatológica e industrias alimenticias; IX - Química e Industria Agrícola; X - Petróleo, Carbón y otros combustibles; XI - Ingeniería Química; XII - Enseñanza e Historia de la Química; XIII - Legislación y Deontología de la profesión química.

El Comité Organizador de Lima, que suministra cualquier información que se le pida relacionada con este Congreso, tiene su sede en la "Sociedad Química del Perú", Casilla 891, Lima, Perú. El Comité argentino atiende en Hipólito Irigoyen 679, Buenos Aires.

La industria argentina del cemento pórtland - Anuario - Año 1949. — Con este título la "Asociación de Fabricantes de Cemento Pórtland" de nuestro país ha publicado un folleto de 35 páginas con interesantes cuadros y gráficos demostrativos del desarrollo y evolución de la industria durante el año 1949.

En 1949, según consta en este folleto, la producción de cemento de las 11 fábricas que funcionan en la Argentina llegó a 1.445.962 Ton. que es la cifra máxima alcanzada hasta dicho año. Con tal producción la Argentina, en el nombrado año, ocupa el tercer lugar en América, después de Estados Unidos y Canadá, entre los países que más cemento fabricaron. Siguen después Brasil, Méjico y Chile.

Esta publicación puede obtenerse solicitándola a la Asociación de Fabricantes de Cemento Pórtland, Avenida de Mayo 1157, Buenos Aires.

Asamblea en Bruselas de la "International Union of Geodesy and Geophysics (I. U. G. G.)". — Sesión sobre erosión del suelo: El Director del Seminario "Francisco P. Moreno", nuestro consocio doctor José Liebermann, ha recibido una carta del señor W. C. Lowdermilk, presidente del Comité Temporario de Erosión del Suelo de la I. U. G. G. —Washington 25, D. C., U.S.A.— con noticias relativas a los preparativos finales par las Sesiones de Erosión del Suelo que se celebrarán en Bruselas en agosto próximo. Se precisan en esta carta los diversos aspectos de la erosión que de acuerdo a sugestiones recibidas se considerarán en las Sesiones, y se establecen los requisitos de forma que deben llenar los trabajos que se presenten. El señor Lowdermilk demuestra especial interés en la presentación de trabajos a estas Sesiones y en la concurrencia a ellas de los especializados en los temas a tratar.

Seminario Francisco P. Moreno de la S. C. A. — La Junta Directiva de la S. C. A., en su reunión del 12/4/51, confirmó al consocio doctor José Liebermann en la Dirección de este Seminario y resolvió expresarle su complacencia por la labor que viene cumpliendo y en especial por la publicación de las conferencias por intermedio de la Administración General de Parques Nacionales y Turismo. En la Gerencia de la S. C. A. se entrega esta publicación a los socios.

BIBLIOGRAFÍA

Otto Lacmann. Die Photogrammetrie in ihrer Anwendung auf nicht topographischen Gebieten (La Fotogrametría en su empleo a materias no-topográficas). Casa Editorial, S. Hirzel, Leipzig, 1950, 220 páginas, 240 figuras y 3 tablas.

Desde que el profesor de Jena, Carl Pulfrich, introdujo en 1901 la visión estereoscópica en la fotogrametría, esta disciplina ha tomado un desarrollo inusitado ante todo desde el momento que pudieron tomarse vistas aéreas en forma sistemática. Dicho progreso se ha manifestado en público principalmente en el empleo del método para levantamientos topográficos.

El uso de la fotogrametría en otros campos de la ciencia y técnica se ha desenvuelto en forma más disimulada, quedando reducido al círculo de los directamente interesados con desmedro para la divulgación de los procedimientos y con desventaja de su perfección, porque, a quienes la emplearon, faltaron frecuentemente los conocimientos suficientemente profundos de todas sus posibilidades y finezas.

Mientras que sobre la fotogrametría topográfica ya existe infinidad de literatura que sólo con las publicaciones alemanas, ya en 1938, llenaba un tomo de 159 páginas (1), faltaba hasta ahora completamente un compendio que resuma las tan diversas utilizaciones que de la fotogrametría ya se hacen fuera de la topográfica.

Es el gran mérito de la obra que se comenta haber llenado esta laguna, y ofrecer un compendio completo a quien quiera informarse sobre las ventajas que dicho método le puede ofrecer en sus investigaciones.

Nótase al hojear el libro de Lacmann cuán vasto es ya el provecho que las diversas técnicas sacan de la fotogrametría, empleándola tanto en la toma de las vistas como en su restitución en plano o modelo en las más diversas modificaciones ya sea de fotogrametría de intersección, ya sea de estereoscópica.

Para dar una idea de esta multiplicidad será lo mejor extractar el índice del libro.

Es sumamente interesante que el autor emplea en este índice un sistema decimal de clasificación de manera que ahorra mucho trabajo a los clasificadores en las diversas bibliotecas y les proteje contra errores ya que no pueden ser especialistas en todas las materias, ante todo en tan novedosas.

(1) Gottfried Albrecht. — Deutsches Schrifttum über Bildmessung und Luftbildwesen, Herbert Wichmann, Berlín, 1938.

2) El uso de la fotogrametría en materias no topográficas.
20) El empleo de la fotogrametría usando rayos visibles.
200) En *Ingeniería.*
2000) Para mediciones de deformación.
2001) Para mediciones de posición, velocidades y rendimientos.
20 013) Usando cámaras de instalación fija.
20 014) Usando cámaras movibles.
2002) Para mediciones en ensayos científicos.
2003) Para medir ondas de agua.
2004) Para otros fines diversos.
201) en *Arquitectura, Conservación de monumentos nacionales y Arqueología.*
202) en *Física, Geofísica y Astronomía.*
203) en *Agri-Silvicultura y Geografía.*
204) en *Antropología, Zoometría y Medicina.*
205) en *Microfotografía.*
206) en *Criminalogía y Constatción de Hechos.*
207) en *diversos otros campos.*
21) El empleo de la fotogrametría usando rayos no-visibles.
210) *Rayos Roentgen.*
211) *Rayos Infrarrojos.*
212) *Nanofotogrametría* (Fotogrametría usando el microscopio electrónico.

En cada uno de estos capítulos, continuando con la numeración clasificadora decimal, trata de la finalidad que con la medición se persigue, de los diferentes procedimientos que se emplean, de las ventajas y desventajas de cada uno y, finalmente, de una bibliografía detallada de manera que está perfectamente orientado quien quiera informarse más detalladamente y recurrir a los trabajos originales en cada materia.

En el primer capítulo 1) *El procedimiento fotogramétrico,* desarrolla un resumen metódico sobre 100) la esencia y 101) la finalidaddad o tarea de la fotogrametría, indicando sus 110) ventajas y 111) desventajas para seguir en 12) con los fundamentos matemáticos de la fotogrametría como 120) proyección central, 121) la relación doble, 122) la perspectividad, 123) el sistema de coordenadas fotogramétricas, 124) las relaciones numéricas entre magnitudes en el espacio-objeto y espacio-imagen, en especial 1241), las imágenes de cenit y nadir, 1242) la vista con plano vertical, 1243) el par de fotogramas para pasar a 130) las tomas fotogramétricas de objetos lejanos (1300) y cercanos (1301) y a 131) la elaboración de los fotogramas por medición linear o angular en ellos, por su transformación o enderezamiento o su restitución en los grandes aparatos estereoautomáticos.

En todos estos párrafos resume en forma breve teoría y práctica, y representa en figuras y describe, el instrumental pertinente y da la bibliografía.

Representan así estas primeras 48 páginas del libro una valiosa introducción general al método como mejor no se la encuentra en ningún texto de

fotogrametría topográfica. El autor es desde muchos años Profesor Titular de Fotogrametría de la Universidad Técnica de Berlín y ha trabajado prácticamente en gran escala en importantes levantamientos fotogramétricos. De allí le viene el dominio de la materia que se une a una gran capacidad didáctica.

Es de desear que el libro encuentre divulgación en nuestros círculos técnicos y científicos porque los procedimientos fotogramétricos pueden resultar sin duda de gran utilidad en la ejecución, control y conservación de nuestras grandes obras públicas y en muchas investigaciones de nuestras ciencias exactas en pleno desarrollo.

Algunos usos ya no son extraños a nuestro ambiente; cito la Fotoescultura que ejerce desde muchos años la Ifta (el Instituto Fototopográfico Argentino, Buenos Aires, Arenales 1415) y algunas publicaciones como la del Capitán Roberto M. Carbonell: La estereofotogrametría en la balística exterior experimental y técnica del tiro, Revista Militar, 1937, Nº 437, pág 1287. Buenos Aires, y los siguientes trabajos del Dr. Guillermo Schulz: Ejemplo de la Aplicación del Método Estereofotogramétrico en la Antropometría, Bs. As., 1910; Teoría y Práctica de la Fotogrametría Forense, Revista de Policía y Criminalística, Bs. As., 1936; La Fotogrametría como Registro Histórico Urbano y Ayuda al Arquitecto. I Congreso Argentino de Urbanismo, 1935. Bs. As., 1937, tomo 2; La Estereofotogrametría una Ayuda para el Criadero de Animales, Revista de Medicina Veterinaria, Bs. As., 1939; Los Bosques Argentinos y la Fotografía Aérea, Revista de Bosques y Obrajes, 1939; Documentación Objetiva de Accidentes de Tránsito, Congreso de Vialidad, Bs. As., 1941 y la Vida Urbana, Bs. As., 1940; El Significado de las Fotografías Aéreas y de su Interpretación y Restitución para las Ciencias Geográficas, III Asamblea de Historia y Geografía, Lima, 1941; El Mejor Aparato de Televisión para el Mando de Ejércitos y de Tropa: la Fotografía Aérea, Ministerio de Aviación Chileno, 1941; La Fotografía Aérea en la Urbanización y el Planeamiento del País, IV Congreso de Ingeniería, Córdoba, 1942; La Aerofotogrametría y la Preparación Técnica del Territorio para la Guerra, Ibidem, 1942; De cómo arrancar al suelo testimonios históricos, Boletín de la Soc. Arg. de Est. Geogr. GAEA, Bs. As., 1944 y en Burmeister, Viaje por los Estados del Plata, tomo III, pág. 164, nota al pie; El Empleo de la Aerofotogrametría y las Exploraciones Polares, Anales de la Soc. Arg. GAEA, 1945; La Fotografía Aérea y su Importancia para el Planeamiento, II Congreso de Planeamiento Integral del Noroeste Argentino, Salta, 1950; Los Ultimos Descubrimentos en la Antártida y sus Enseñanzas para la Argentina, Publ. III del Instituto de Geodesia y Topografía de la Univ. Nac. del Tucumán, 1950.

En esta última publicación se propone confeccionar un modelo plástico de la zona Argentina de la Antártida, exponerlo al público y tenerlo constantemente al día, a fin de que mediante un dispositivo foto «aéreo» artificial se lo pueda fotografiar en cada momento preciso — iluminándolo de costado para producir el efecto de la Carta Plana Plástica de Wenschow — y tener al tanto por este método cartográfico al público, de inmediato, de toda novedad que se produzca en la región y, también, usando un film de truco,

para demostrar el progreso de las distintas expediciones que en ella se muevan.

Al leer el libro de Lacmann, a todo interesado en retener e ilustrar en forma objetiva los resultados de sus investigaciones, ya sea para sí mismo ya sea para terceros, se le ocurrirán enseguida diversas maneras de empleo de la fotogrametría. Las grandes ventajas que ofrece son:

la rapidez de la toma y por ello
la posibilidad de retener un momento o una serie de momentos del desarrollo quizá muy ligero de algún proceso, razón por la que ofrece el recurso de poder registrar y medir velocidades, aceleraciones, frecuencias, etc, ya sean muy rápidas (por una reproducción lenta) o muy lentas, (por una reproducción rápida).
el registro de todos estos y otros datos sin necesidad de acercarse al objeto a medir o tocarlo.
el uso de rayos inivisibles.
la absoluta objetividad del fotograma.
la posibilidad de uso por terceros, o por el mismo investigador, en ocasiones posteriores para aclarar dudas o fijar detalles no previstos.
el gran abarque de un fotograma mucho más amplio que el campo visual.
la posibilidad de la medición de objetos microscópicos y ultramicroscópicos.
la facilidad de la restitución automática en planos, cortes, perfiles y hasta relieves y modelos.

En comparación a estas ventajas no son de importancia que los métodos estereoscópicos sólo son de utilidad para aquellas personas que poseen esta capacidad de visión, que el resultado de la investigación no se halla disponible de inmediato, sino recién después del revelado de las tomas y su eventual restitución y que las instalaciones de toma y restitución no son sencillas ni baratas en muchos casos. Ello puede subsanarse utilizando el equipo de un Instituto por diversos investigadores e insinúa la conveniencia de una equiparación completa de un gran «*Instituto de Fotogrametría Topográfica y Notopográfica*» en alguna repartición o Universidad que ya dispone de elementos al respecto o de la creación ad hoc de un *Instituto Nacional*.

En una Conferencia en Lake Succes ya se resolvió la creación de dos Institutos para Investigaciones Fotogramétricas y Aerofotogramétricas por la organización de la UN.

La publicación que se comenta forma el primer tomo de una serie de libros intitulados: Sondergebiete der Wissenschaft und Technik. Ihre Arbeitsmetoden und Anwendungen (Ramos Especiales de la Ciencia y Técnica. Sus Métodos de Trabajo y Aplicaciones), editados por el Profesor Narath de la Universidad Técnica de Berlín y se recomienda por la claridad de sus exposiciones, la perfecta impresión y su rica y bella ilustración. A más se la ha hecho fácilmente accesible por un detallado índice de materias y de nombres.

Dr. Guillermo Schulz.

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 3 1951
U.S. NATIONAL MUSEUM

DIRECTOR: ALBERTO G. URCELAY

MAYO 1951 — ENTREGA V — TOMO CLI

SUMARIO

Pág.

CARLOS RUSCONI. — Ortoceras ordovícicas del cerro de la Cal, Mendoza .. 211

MÁXIMO VALENTINUZZI y LUIS G. GONZÁLEZ LANUZA. — Determinación polarográfica de la plombenia mediante el uso de multielectrodos 215

R. A. TRELLES, F. D. AMATO y E. CATALANO. — Manganeso en suelos y en algunos estratos de la República Argentina 225

EDUARDO DEL PONTE, MANUEL P. CASTRO y MIGUEL GARCÍA. — Clave para las especies de *Psorophora* y *Aëdes* de la Argentina y comarcas vecinas. Diagnosis de *Aëdes* (*O.*) *raymondi* n. sp. (diptera, culicidæ) 228

REVISTA DE REVISTAS 244

NOTICIARIO 248

BIBLIOGRAFÍA. — Por Jorge Lucas Kraglievich e Ing. Juan B. De Nardo 251

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1951

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1951-1952)

Presidente	Doctor Abel Sánchez Díaz
Vicepresidente 1º	Doctor Eduardo Braun-Menéndez
Vicepresidente 2º	Ingeniero José S. Gandolfo
Secretario de actas	Ingeniero Pedro Mendiondo
Secretario de correspondencia.	Agrimensor Antonio M. Saralegui
Tesorero	Ingeniero Edmundo Parodi
Bibliotecario	Ingeniero Ferruccio A. Soldano
Vocales	Capitán de Fragata Emilio L. Díaz Ingeniero Gaston Wunenburger Doctor Pablo Negroni Ingeniero Enrique G. E. Clausen Doctor Alberto González Domínguez Ingeniero Luis M. Ygartúa Doctor Venancio Deulofeu Ingeniero Ludovico Ivanissevich Ingeniero José B. Joselevich
Suplentes	Doctor David J. Spinetto Ingeniero Ignacio Raver Ingeniero Silvio J. Arnaudo Doctor Elías A. De Cesare Ingeniero Juan Esperne
Revisores de balances anuales	Doctor Antonio Casacuberta Arquitecto Carlos E. Géneau

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

ORTOCERAS ORDOVICICAS DEL CERRO DE LA CAL, MENDOZA

POR

CARLOS RUSCONI

El cerro de la Cal está situado a 20 kilómetros al Norte de la ciudad de Mendoza y a 1091 metros de altura. Ha sido visitado por numerosos geólogos (Bodembender, Keidel, Stappembeck, etc.) y se lo conoce desde hace muchos decenios por haberse utilizado sus rocas para distintos fines edilicios. Está constituído por gruesos mantos de calizas claras azulinas, con intercalaciones de otras más oscuras, rosadas, etc., más las rocas de contacto de diferentes períodos que tienen actualmente posiciones diversas debido a intensos movimientos orogénicos y a deslizamientos que han contribuído a darle una morfología relativamente complicada.

Dicho cerro, que es el mayor, pertenece a la Compañía Corcemar. Pero varios kilómetros al Noreste aparece otro afloramiento de calizas claras, y un trecer afloramiento de calizas de tonos variados y conocido por cerro Blanco, de 912 metros de altura, se encuentra a 2 kilómetros al Sud del verdadero cerro de la Cal, que es objeto de una intensa explotación por parte de la compañía Minetti e hijos. Y de este último cerro Blanco proviene el resto de ortoceras que motiva la presente nota.

Aun cuando la labor desarrollada en este último cerro ha sido intensa, sin embargo, los restos de organismos resultaron siempre muy difíciles de hallar, según me lo han expresado obreros y técnicos de dicha compañía que, desde hace varios decenios, se hallan entregados a la extracción de dichas rocas para la fabricación del cemento y de la cal.

Empero, se sabe por Avé-Lallemant (1892) que el cerro de la Cal ha proporcionado un resto de ortoceras [1] cuyo paradero des-

[1] G. Avé-Lallemant. — «Observaciones sobre el mapa del departamento de Las Heras, provincia de Mendoza», en *Anales del Museo de La Plata*, 1892.

JUL 2 6 1951

conozco. Pero después de esa fecha, la literatura geológica lo ha mencionado repetidas veces sin que en más de 60 años se hayan podido ofrecer nuevos elementos de juicios acerca de las características anatómicas de los referidos cefalópodos extinguidos. Por este motivo, el hallazgo de indicios organizados y sobre todo de un ortoceras obtenido por el geólogo del Museo, Prof. Tellechea, y en compañía del autor de la presente nota, viene a renovar el interés que siempre hubo con este enigmático cerro, el que, a pesar de sus potentes calizas, sin embargo, los restos fósiles en buen estado de conservación, son sumamente difíciles de obtenerlos, y cuando se encuentran restos sospechosos, generalmente aparecen en estado de marmorización muy avanzado.

Las rocas donde proceden el resto de ortoceras se parecen en parte a las calizas claras del Cerro Pelado (Formación Peladiana, Horizontal Peladense), que contienen una interesante fauna de trilobitas y braquiópodos descubiertos recientemente ([2]). Pero estas calizas, a mi juicio, son un poco más viejas (cámbrico superior), mientras que las del cerro Blanco responderían más bien a las del horizonte calense que lo he supuesto como del ordovicio medio, aproximadamente.

Clase CEPHALOPODA Kopffüsser
Subclase TETRABRANCHIATA Owen
Ord. NAUTILOIDEA Zittel
Fam. CYCLOCERATIDAE Hyatt.

Cycloceras calensis n. sp.

Tipo: Trozo de concha de 20 mm de longitud por 6,5 mm de ancho.

Localidad: Cerro Blanco, situado a 2 kilómetros al Sud del cerro de la Cal. Horizonte Calense, Ordovicio medio ?

El trozo de cicloceras es de sección casi circular o levemente aplanado y el cilindro evidencia también una suave curvatura. En el espacio de los 20 mm se cuentan 7 surcos e igual número de anillos que tienen en su mayor parte una superficie casi plana.

Visto lateralmente, el trozo de cilindro muestra los surcos orientados oblicuamente, y los dos últimos anillos inferiores aparecen di-

([2]) Carlos Rusconi. — « Trilobitas cámbricos del cerro Pelado (Mendoza) », en *Boletín Paleontológico de Bs. As.*, nº 24, pp. 1-4, Bs. As. Enero 29, 1951.

vididos por medio de un surco que da a cada porción de los anillos una silueta angulosa.

Visto por el dorso, los surcos se presentan curvados hacia arriba y en toda la superficie de los anillos no se ven estrías longitudinales.

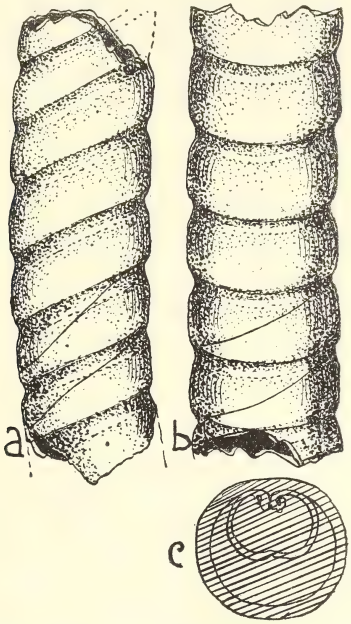


FIG. 1. — *Cycloceras calensis* n. sp.: *a*) vista lateral; *b*) dorsal en su sección (× 4).

RELACIONES. — Tratándose de un fragmento, aunque de caracteres bien definidos, no es posible establecer relaciones taxonómicas más exactas, pero de cualquier modo la nueva especie del cerro Blanco, se parece a la porción casi recta de la concha de *Trochoceras bolivianus Steim.*, del ordovicio de Bolivia.

También tiene cierta relación con *Cycloceras grecicostatum* Kob. descripta por este autor en p. 434, lám. VIII, f. 4 a ([3]). Pero en la

([3]) TEIICHI KOBAYASHI. — « The cambro-ordovician Shelly Faunas of South America », en *Jour. Fac. Scienc.* Tokio, vol. IV, pp. 369-522. Tokio, 1937.

superficie de los anillos de esta última especie ordovícica se ven finísimas estriaciones concéntricas de las que carece la nueva especie mendocina.

Del mismo modo observo cierto parecido con *Cycloceras ? manchuriense* Endo del ordovicio medio de Manchuria e ilustrado por ese autor en p. 63, lám. 13, f. 11 ([4]).

Con ? *Orthoceras isidrensis* Rusc., p. 185, f. 5, procedente de las calizas impuras del cámbrico superior y situadas entre la Quebrada del Manzano y la Quebrada de los Bueyes, observo que hay menos vinculaciones ([5]).

([4]) Riuji Endo. — « The Canadian and Ordovician Formations and Fossils of South Manchuria », en *Unit. St. Nat. Mus. Bull.* 164, pp. 1-115. Washington, 1932.

([5]) Carlos Rusconi. — « Apuntes sobre el triásico y el ordovicio de El Challao, Mendoza », en *Rev. Mus. Hist. Nat.*, vol. II, pp. 165-198, Mendoza, 1948.

DETERMINACION POLAROGRAFICA DE LA PLOMBEMIA MEDIANTE EL USO DE MULTIELECTRODOS (*)

POR

MAXIMO VALENTINUZZI y LUIS G. GONZALEZ LANUZA

INTRODUCCION

La determinación de la cantidad de plomo existente en la sangre ha constituído uno de los principales problemas a los cuales se abocó el Instituto de Investigaciones Médico-Tecnológicas desde su fundación. Las investigaciones realizadas hasta el presente tienden a determinar, merced a un minucioso estudio estadístico, cuál es la cantidad normal de plomo en sangre y el límite que indica el comienzo de una intoxicación efectiva y evidente. Los métodos actualmente empleados en nuestro Instituto son dos: el método de la ditizona y el método polarográfico. El primero, que constituye un método clásico, presenta la inseguridad que involucra el largo manipuleo al cual es necesario someter la sangre en examen, lo que puede acarrear errores apreciables por contaminación. En lo que al método polarográfico se refiere, su utilización para esta finalidad fué comunicada por primera vez en los trabajos de Teisinger (1) (2), en base a los cuales hemos elaborado una técnica que tiene por objeto darle una mayor sensibilidad, con lo que se logra correlativamente una mayor exactitud en las mediciones.

FUNDAMENTOS DEL METODO

Los fenómenos que ocurren en la interfase de una gota de mercurio que fluye a través de un tubo capilar colocado en el interior de una celda electrolítica de características especiales, en la cual el capilar actúa como cátodo, siendo el ánodo una capa de mercurio

(*) Artículo remitido al *Convegno Scientifico Internazionale (Clinica del Lavoro)*, realizado del 15 al 19 de junio de 1950 en Milán, Italia.

puesta en el fondo de la célula, constituyen el fundamento del método polarográfico.

La diferencia de potencial que se aplica entre los electrodos varía en el tiempo, incrementándose, con lo cual la corriente que circula es una función específica del potencial aplicado. La representación gráfica de la función intensidad-potencial constituye el polarograma. En este polarograma se distinguen dos magnitudes características: la altura de la onda y el potencial de media onda. La primera le otorga al método carácter cuantitativo, pues matemáticamente (y experimentalmente) se ha determinado que esa altura de onda que mide la intensidad de la corriente de difusión es directamente proporcional a la concentración de la sustancia electroactiva [3]:

$$i_d = 605 \,.\, n \,.\, D^{1/2} \,.\, C \,.\, m^{2/3} \,.\, t^{1/6} \text{ (Ecuación de Ilkovic)} \qquad [a]$$

expresión en la cual

i_d , corriente de difusión medida en microamperios;
n , cantidad de electricidad necesaria por mol;
D , coeficiente de difusión de la sustancia electroactiva en cm^2/seg;
C , concentración de la sustancia electroactiva en milimoles/litro;
m , masa de mercurio que fluye en la unidad de tiempo;
t , tiempo que dura la vida de una gota.

Esta expresión se puede simplificar, regulando perfectamente las condiciones de trabajo, poniendo

$$i_d = K \,.\, C \qquad [b]$$

donde K es una constante que involucra, en este caso particular, todos los factores que ahora se han mantenido de exprofeso constantes y los otros términos tienen igual significación que en la expresión anterior [a]. En lo que al potencial de media onda se refiere, el mismo le da al método polarográfico carácter cualitativo, ya que las sustancias electroactivas que con él se analizan tienen, en condiciones determinadas, un potencial en el cual se produce ese salto, el cual les es específico; por ende, ese potencial permite, mediante la utilización de espectros polarográficos, determinar de qué sustancia se trata.

Este sistema de análisis presenta la particularidad de que la sustancia que se analiza puede estar en concentraciones pequeñas, ta-

les como la del plomo en la sangre, lo que lo hace perfectamente adaptable para la investigación de la plombemia.

TECNICAS POLAROGRAFICAS

Como ya hemos dicho, fué Teisinger el primero que obtuvo polarogramas de plomo en sangre, pudiendo calcular la cantidad del mismo existente en cada muestra. Para la obtención de este tipo de polarogramas era necesario hacer pasar el plomo al estado iónico, para lo cual se modificó fuertemente el pH de la sangre con el agregado de ácido clorhídrico concentrado. Las medidas fueron realizadas en sangre total, en suero y en plasma, determinando, merced a numerosas experiencias, valores límites. Con esta técnica la amplitud de la onda en casos normales y casos dudosos, trabajando con la máxima sensibilidad del aparato, difícilmente logra superar los dos milímetros, lo cual representa un factor objetable en lo que a precisión se refiere.

A los efectos de mejorar la precisión en la lectura, Forche ([3]) aconseja una técnica de concentración de la cantidad de plomo, efectuando una mineralización de la sangre. Este método, más seguro en lo que a la lectura se refiere, presenta el inconveniente de que le quita al primero su rapidez y, por otra parte, el mayor número de operaciones puede provocar contaminaciones.

De lo expuesto se deduce que la objeción más importante que se le puede hacer a la técnica original es la pequeña altura de la onda, razón por la cual hemos modificado la misma utilizando multielectrodos, en lugar de un único cátodo.

Desde que, a igualdad de todas las demás condiciones de trabajo, se puede escribir que

$$i_d = K_1 \, . \, m^{2/3} \, . \, t^{1/6} \qquad [c]$$

es evidente que si, por un dispositivo cualquiera, se logra aumentar la masa que fluye, se producirá un aumento de la corriente de difusión, lo que se traducirá en una mayor altura de la onda. La utilización de un multielectrodo se presta perfectamente para esta finalidad ([4]) ([5]) y su uso no altera en absoluto la validez de la ecuación fundamental [a], como lo hemos comprobado experimentalmente con un pentaelectrodo. Utilizando capilares cuyas características geométricas sean prácticamente iguales, la utilización de un

pentaelectrodo ha significado un aumento de cinco veces la altura que se obtuvo con un único electrodo, con lo cual la determinación de la magnitud de la onda es mucho más exacta.

Por otra parte, el desfasaje que existe entre los momentos en que nace cada gota, origina un notable decrecimiento de las oscilaciones del galvanómetro, obteniéndose un polarograma que es prácticamente un trazo continuo. Esta circunstancia aumenta aun más la exactitud de la lectura.

TECNICA EMPLEADA

La técnica de análisis debe efectuarse en condiciones perfectamente controladas para reducir al mínimo el peligro de contaminaciones que falsearían por completo los resultados. La jeringa graduada de vidrio Pyrex para efectuar la extracción debe ser hervida en agua bidestilada un tiempo prudencial, luego lavada con una solución de ácido nítrico para disolver cualquier vestigio de plomo y, finalmente, hervida con agua bidestilada. Efectuado el lavado, se procede a cargar dos centímetros cúbicos de solución al 4 % de citrato de sodio purísimo y, a continuación, se extrae la sangre hasta completar exactamente los diez centímetros cúbicos. Se agita suavemente y se pasa a un tubo de vidrio Pyrex, amplio, perfectamente lavado según las condiciones anteriores y se agregan 20 centímetros cúbicos de agua bidestilada para hemolizar. Se agita con varilla de vidrio uniformando muy bien la solución y se agrega 0,5 centímetro cúbico de ácido clorhídrico de densidad 1,18 a gotas. Se agita nuevamente y se pasa al vaso polarográfico que se cierra en forma hermética con el tapón de goma que introduce los cinco electrodos colocados en paralelo, que se alimentan de un único recipiente de mercurio especialmente diseñado para el método. A continuación se procede a hacer burbujear lentamente hidrógeno en el seno de la solución, al cual se lo hace pasar previamente por frascos lavadores que contienen agua bidestilada, unos, y una solución de pirogalol alcalino, otros, para evitar la presencia de oxígeno que podría interferir sobre el polarograma. El burbujeo dura sesenta minutos exactamente, transcurridos los cuales puede considerarse que se ha eliminado totalmente el oxígeno existente en la solución. Debido a la baja tensión superficial de la sangre, el burbujeo del hidrógeno provoca una espuma creciente

que hace perder por derrame un poco de solución, razón por la cual hemos adoptado las proporciones antes indicadas para evitar el uso de poca cantidad de material. A su vez el ánodo no es una capa de mercurio, sino que se lo reemplaza por un electrodo normal de calomel para efectuar una exacta medida del potencial de media onda. Terminado el burbujeo, se procede inmediatamente a efectuar el registro fotográfico. Debe tratarse, siempre que sea posible, de utilizar los mismos recipientes en cada análisis para obtener resultados perfectamente comparables.

METODOS DE VALORACION

Fundamentalmente son dos los métodos adaptables a este caso para efectuar la medida de la cantidad de plomo existente en la sangre: el método de adición y el método de la curva de calibrado.

El primero consiste en obtener el polarograma utilizando la técnica descripta y luego agregar una cantidad conocida de una solución que contiene una sal de plomo, generalmente nitrato de plomo, obteniendo un segundo polarograma, después de nuevo burbujeo. A los efectos de trabajar en condiciones similares, es conveniente dividir la muestra en dos partes iguales y a una de ellas agregarle un centímetro cúbico de una solución de nitrato de plomo que produzca un adecuado incremento de la altura de la onda. A ambas muestras se las somete separadamente a un burbujeo con hidrógeno y, finalmente, se efectúa el registro fotográfico. Como la altura de la onda es directamente proporcional a la concentración es fácil deducir la cantidad de plomo existente en la muestra que se investiga. Este método exige la preparación en cada análisis de una solución valorada de nitrato de plomo, ya que, con el tiempo, estas soluciones diluídas presentan la dificultad de que envejecen, y no son, por lo tanto, utilizables.

El método de la curva de calibrado consiste en trabajar con las condiciones del vaso electrolítico perfectamente controladas y constantes, efectuando una serie de polarogramas de soluciones de plomo en diferentes concentraciones. Los resultados obtenidos se representan en un gráfico intensidad-concentración, o también, altura-concentración, que debe ser, según la ecuación de Ilkovic, una recta. Dada una muestra de sangre, se obtiene el polarograma en las mismas condiciones experimentales en que se obtuvo la curva de

calibrado y, por simple lectura de la altura de la onda, se conoce, utilizando el gráfico, la concentración de plomo, que suele expresarse

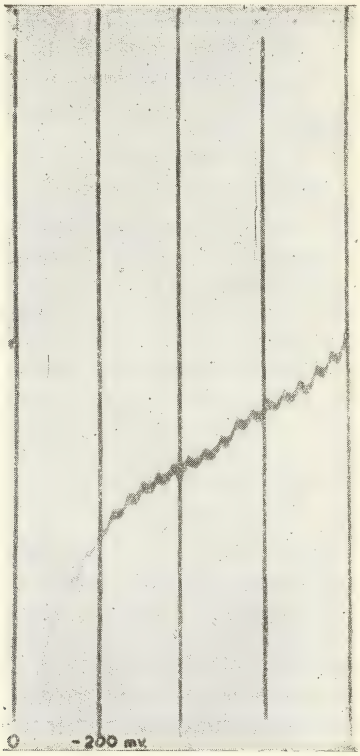


FIG. 1. — Individuo normal. Polarograma obtenido con un solo electrodo, en el cual se observa un pequeño salto correspondiente al plomo. Sensibilidad 1.

en gamas por cien centímetros cúbicos de sangre. De los métodos de valoración, el más práctico para trabajos de rutina es este último, razón por la cual lo utilizamos.

RESULTADOS

Nuestras primeras determinaciones han sido hechas utilizando un solo electrodo y ajustándonos rigurosamente a las directivas de

FIG. 2. — Obrera de la industria del plomo. Polarograma obtenido con dos electrodos. Se observa un evidente salto de plomo, que, aplicando el método de adición, corresponde a 150 gamas por 100 cm³ de sangre. Sensibilidad 2.

Teisinger (1) (2). Del conjunto de polarogramas así obtenidos, sacamos, como conclusión, que el método, tal cual ya lo hemos men-

cionado, tiene el inconveniente de la pequeñez de la onda, lo cual, sin embargo, no lo invalida absolutamente (Figura 1). En individuos intoxicados, la identificación del salto es más fácil. Siempre es, empero, objetable la valoración cuantitativa en virtud de la pe-

FIG. 3. — Individuo normal. Polarograma obtenido con tres electrodos. Se observa un salto evidente de plomo. Sensibilidad 1.

queñez referida, que introduce, al efectuar la lectura, un error que no es despreciable. Es, por lo tanto, imprescindible esmerar el trazado y la lectura.

El empleo del mutielectrodo trata de subsanar estas dificultades, como ya hemos dicho, y así hemos obtenido una serie de trazados en los cuales el salto resulta amplificado (Figuras 2, 3 y 4).

FIG. 4. — Obrero de la industria del plomo con saturnismo dudoso. Polarograma obtenido con dos electrodos. Se observa un franco salto. Sensibilidad 1.

Teisinger (1) ha determinado polarográficamente el límite que separa los valores normales y los valores patológicos de plombemia. Hay que tener en cuenta que la existencia de un valor normal o inferior al mismo no significa ausencia de saturnismo. En tal caso,

la confirmación de un saturnismo sospechoso puede llevarse a cabo por el procedimiento de la movilización clínica del plomo [2] [6].

Con la técnica polarográfica del multielectrodo será menester practicar una revisión de los valores estadísticos de plombemia dados por dicho autor, puesto que se está en condiciones de trabajar con una mayor sensibilidad.

BIBLIOGRAFIA (*)

(1) TEISINGER, J. — Un rápido método micropolarográfico para determinación cuantitativa de plomo en la sangre ». *Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin,* **98,** Nº 5, p. 520, 1936.

(2) VALENTINUZZI, MÁXIMO; GONZÁLEZ LANUZA, LUIS G.; VARELA, JOSÉ O. — « Nota previa sobre la determinación polarográfica de la plombemia ». *La Semana Médica,* **57,** Nº 15, p. 596, 1950; *Medicina del Deporte y del Trabajo,* **15,** Nº 88, p. 3334, 1950.

(3) KOLTHOFF, I. M. y LINGANE, J. J. — « Polarography. Interscience Publishers Inc. ». New York, 1946.

(4) MCGILVERY, J.; HAWKINGS, R. C., y THODE, H. G. — « Nota sobre el uso de multielectrodos en el trabajo polarográfico.» *Canadian Journal of Research,* Nº 2, p. 132, 1947.

(5) VRIES y BARNHART, W. L. — « Multidropping mercury electrodes ». *Analytical Chemistry.* **19,** p. 934, 1947.

(6) TEISINGER, J. — « Dosaje del plomo de la sangre después de movilización con fines diagnósticos. Valor del método en el diagnóstico del saturnismo ». *La Presse Medicale,* Nº 34, abril, p. 676, 1938.

(*) Para una crítica reciente de la ecuación de Ilkovic véase A. J. TEJO: Sobre la ecuación fundamental de la polarografía. *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* **149,** abril. p. 149, 1950; y, para otra innovación en el método de Teisinger, véase S. SKRAMOVSKY y J. SRBOVA: Sobre investigación polarográfica de la plombemia. *Medicina del Deporte y del Trabajo,* **15,** nº 93, p. 3698, 1950.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA.
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
MEDICOTECNOLÓGICAS.
SECCIÓN BIOFÍSICA.

MANGANESO EN SUELOS Y EN ALGUNOS ESTRATOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA

POR LOS DOCTORES

R. A. TRELLES, F. D. AMATO Y E. CATALANO

(De la Dirección Principal de Laboratorios de O. S. N. — Buenos Aires, Argentina)

Continuando nuestro trabajo anterior, en el que hemos reseñado un panorama general sobre el contenido en « Arsénico, vanadio y molibdeno en suelos y en algunos estratos de la República Argentina » (1), informaremos ahora sobre el contenido de manganeso.

La técnica seguida en la determinación ha sido la siguiente:

Ataque de las muestras mediante fluorhídrico-sulfúrico, seguido de oxidación nítrica de la materia orgánica (técnica aconsejada en los métodos de análisis dados por la A. O. A. C. de los EE. UU. de América (2), y determinación volumétrica del manganeso oxidándolo a permanganato con persulfato y valorándolo con arsenito (3).

ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

	Localidad	Sitio de extracción y características	Nº de muestras	Mn mg%g
Capital Federal ..	—	Superf.	2	32-50
» » ..	—	Prof. (loess)	2	42
Buenos Aires ...	Bragado	Superf.	5	56-67
» » ...	»	Arena	1	2
» » ...	Cabildo	Superf.	3	35-30
» » ...	»	Prof.	3	35-90
» » ...	Cardales	Superf.	1	33

(1) *Anales de la Soc. Científica Argentina,* CXLIX (1950), 93.

(2) « Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists », 6ª ed. (1945).

(3) SUTTON. — « Volumetric Analysis » (1935).

ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS (*Continuación*)

	Localidad	Sitio de extracción y características	Nº de muestras	Mn mg%g
Buenos Aires ...	Cardales	Prof.	1	64
» » ...	González Chaves	Superf.	2	40
» » ...	José C. Paz	»	2	55
» » ...	» » »	Prof. (con loess)	2	32
» » ...	Junín	Superf.	5	61-66
» » ...	»	Prof.		60
» » ...	Mar del Plata	Superf.	2	74
» » ...	» » »	Prof. (con loess)		50
» » ...	Pergamino	Superf.	5	71-86
» » ...	»	Prof. (con loess)	2	41-52
» » ...	Tandil	Superf.	2	55
» » ...	»	Prof. (con loess)	2	53
» » ...	Tres Arroyos	Superf.	3	70
» » ...	» »	Prof. (con tosca)	2	3
Catamarca	Recreo	Superf.	3	34-40
Córdoba	Bell Ville	»	2	38-77
»	Capital	»	6	20-70
»	Río Cuarto	»	3	59-66
Corrientes	Curuzú-Cuatiá	Superf.	2	24
»	» - »	Prof.	2	140
»	Goya	Superf. y prof.	3	29-38
»	Paso de los Libres ...	Superf.	2	30
Jujuy	Humahuaca	»	2	17-20
»	La Mendieta	»	2	8
»	La Quiaca	»	3	20-22
»	Maimará	»	2	21
»	San Pedro	»	2	18
»	Tilcara	»	2	16
Mendoza	Capital	»	5	21-69
Salta	Campo Santo	»	2	28
»	Ledesma	»	2	18
»	Orán	»	1	45
»	Tabacal	»	2	43
»	Urundel	»	1	36
San Luis	Cortaderas	»	3	11-31
Santa Fe	Arroyo Seco	»	2	70
» »	Carcarañá	»	3	64-75
» »	Casilda	»	2	40
» »	Firmat	»	2	65
» »	Reconquista	»	3	30-77
» »	Rosario	»	6	57-74

ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS (*Conclusión*)

	Localidad	Sitio de extracción y características	Nº de muestras	Mn mg%g
Sgo. del Estero ..	Suncho Corral	Superf.	3	56
» » » ..	Químili	»	2	65
Tucumán	Cebil Redondo	»	1	6
»	Lules	»	1	17
»	Ingenio Mendieta	»	0	55
»	San José	»	1	6
Chubut	Camarones	Prof.	4	54-92
»	Colonia Sarmiento ..	Superf. y prof.	4	46-115
La Pampa	Quemú-Quemú (Colonia Barón)	»	2	20-26
Misiones	Capital	» (tierra colorada) ..	2	45
Neuquén	Isla Victoria	Superf.	1	95
»	Villa Angostura	»	1	20
Río Negro	Llao-Llao	»	1	99
» »	Puerto Alegre	»	1	63
» »	Puerto Blest	»	1	56
» »	San Carlos de Bariloche	»	1	58

CONCLUSIONES

Hay un contenido de manganeso en nuestros suelos, entre 35 y 80 mg por 100 g de muestra, que debe considerarse como normal. Este contenido se encuentra tanto en las capas superficiales como en las profundas en muchas zonas de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, sud de Córdoba, etc.

Llama la atención las cifras relativamente bajas que se encuentran en los suelos de Jujuy (8 a 20 mg), lo mismo que en Salta, Tucumán, sud de San Luis y La Pampa.

Por el contrario, cifras muy altas se registran en Río Negro y en Santa Cruz (Lago Buenos Aires), donde se hallan los valores más altos (100 mg).

Septiembre, 1950.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *PSOROPHORA* Y *AËDES* DE LA ARGENTINA Y COMARCAS VECINAS. DIAGNOSIS DE *AËDES* (*O.*) *RAYMONDI* N. SP. (DIPTERA, CULICIDÆ) (*)

POR

EDUARDO DEL PONTE, MANUEL P. CASTRO Y MIGUEL GARCIA
del Instituto de Entomología Sanitaria (Dirección de Epidemiología y Endemias, Ministerio de Salud Pública de la Nación).

La importancia, ya bien demostrada, que tienen algunas especies de los géneros *Psorophora* y *Aëdes*, como vectoras en la naturaleza y en el laboratorio del virus de la fiebre amarilla y de otros virus también entomotrópicos, en ambientes silvestres, rurales o urbanos, ha obligado a intensificar el estudio entomo-epidemiológico de estos dos géneros.

Sus características biológicas principales y, fundamentalmente, la correcta identificación de cada una de sus especies, son de importancia primaria. En este sentido, el trabajo del recordado Raymond Corbett Shannon (15), maestro de uno de nosotros (D. P.), publicado en 1931, marca un importante jalón en el conocimiento de la epidemiología de la fiebre amarilla silvestre.

Los resultados inmediatos de nuestros estudios — a veces interrumpidos por urgentes necesidades de otros servicios entomológicos — son las claves que presentamos. En trabajos posteriores hemos de discutir sinonimias; caracterizar — en forma simple — las especies aquí citadas, haciendo la discusión sistemática que les corresponda y dando a conocer de cada una de ellas, los datos ecoetológicos básicos, su importancia epidemiológica y su distribución geográfica general.

(*) Entregado para publicación el 15 de setiembre de 1950.

En este trabajo consideramos:

1. *Aëdes* (*O.*) *raymondi*, especie nueva para la Ciencia, cuya descripción se encuentra al pie de la clave correspondiente.

2. Especies nuevas para la Argentina. — Ellas se han incluído en las claves correspondientes: *Psorophora dimidiata; Aëdes taeniorhynchus, sollicitans* (halladas por nosotros); lo mismo que *A. fulvus* (Hack coll.); *A. hastatus* y *aurivittatus* encontradas por J. P. Duret, de la Dirección General de Sanidad Militar y a quien corresponde la prioridad del hallazgo de dichas especies.

3. Especies todavía no citadas para la Argentina. — Los límites políticos no son siempre barreras biológicas y por ello hemos incluído en las claves de especies, algunas no argentinas, pero que por su área de dispersión o por otras razones especiales nos ha parecido conveniente también colocarlas en ellas.

Dichas especies son: *Psorophora fiebrigi, lanei, melanota* y *forceps; Aëdes fulvithorax, argyrothorax, pennai, oligopistus, euplocamus, hortator, oroecetor, sexlineatus* y *van emdeni.*

4. *Aëdes* (*O.*) *patersoni* Shannon y Del Ponte. 1927.

Hemos creído conveniente revalidar esta especie que había sido colocada en la sinonimia de *A. crinifer*. El estudio del material que tenemos a nuestra disposición, de ambas especies, nos ha permitido separarlas fácilmente. Asimismo hemos establecido su proximidad con *condolescens* (ver clave).

Criterio empleado. — En la confección de las claves hemos procurado dar a ellas el carácter más didáctico posible, sin alejarnos de las exigencias entomológicas básicas. Ello ha sido hecho con el objeto de que puedan ser utilizadas por personal menos experimentado o que se inicia recién en el estudio de los Culicidae.

No somos extraños a los problemas biológicos ni especulativos de la entomología, por cuanto muchas veces hemos tenido que enfrentarnos con ellos. La finalidad de la última clave es la identificación directa de las especies, que representa el problema importante de la entomo-epidemiología, por cuanto los géneros y subgéneros son creaciones artificiales humanas.

La clave de Shannon (15) está hecha con este criterio y ha sido ella la que ha servido de germen para el desarrollo de las nuestras, donde se encuentran, lado a lado, especies de ambos géneros.

Orientación seguida. — Shannon y Del Ponte (16), Dyar (7) y Shannon (15), son los autores que han suministrado los datos principales. Pero el agregado de otras especies, muchas de ellas descubiertas posteriormente a dichos trabajos, nos han obligado a modificar profundamente algunos de los dilemas originales; también hemos utilizado algunos caracteres nuevos que solamente la experiencia dirá si son de verdadera utilidad sistemática.

Aëdes nubilus Theob. 1903, es considerado como sinónimo de *A. serratus* Theob., 1901. Así lo presentamos en base a los trabajos de Antunes y Lane (1) y de Komp (12).

Aëdes albifasciatus está colocado en 3 grupos distintos, por cuanto las variaciones que presenta en los tarsos posteriores, nos obligan a adoptar ese procedimiento.

Al estudio de la bibliografía correspondiente hemos agregado — cuidadosamente — el del abundante material que hemos tenido a mano. Así la colección del Instituto de Entomología Sanitaria, del Museo Argentino de Ciencias Naturales « Bernardino Rivadavia »; de ejemplares críticos de Petrocchi, Shannon y Del Ponte existentes en la primera colección citada y de Lynch Arribálzaga y Brèthes en la segunda; de una colección enviada hace varios años por la Fundación Rockefeller a la ex-sección de Entomología del Instituto Bacteriológico Malbrán (hoy transformada en el Instituto de Entomología Sanitaria) nos han servido de base para este trabajo. A ellas debemos agregar material de la colección del Centro de Medicina Preventiva e Higiene Militar (Dirección General de Sanidad Militar) hecha por el Dr. J. P. Duret y de la M. E. P. R. A. (Universidad Nacional de Buenos Aires) hecha por el Sr. A. Martínez.

El Sr. Nelson Cerqueira, entomólogo bien conocido del Servicio Nacional de Fiebre Amarilla del Brasil, durante un corto viaje que hizo a Buenos Aires, tuvo la gentileza de aportar su experiencia, así como también nos ha enviado los datos inéditos que poseía para la diferenciación de machos y hembras de *Aëdes argyrothorax* y *terrens*.

Es nuestro agrado mencionar a dichas personas, así como en especial al Dr. Waldemar de Sá Antunes, Director del Servicio Nacional de Fiebre Amarilla del Brasil, por haber facilitado el viaje de Cerqueira a Buenos Aires y al Dr. Eduardo Agustín Riggi, Director General del Museo Argentino de Ciencias Naturales, por las facilida-

des dadas para el estudio del valioso material entomológico que existe en las colecciones de ese Museo.

De las 3 claves que siguen a continuación, las dos primeras tratan de los subgéneros de *Aëdes* y *Psorophora*; la 3ª trata directamente de las especies. Al final de ellas se encuentra una lista de las especies mencionadas, con una breve noción de sus distribuciones geográficas en América.

AËDES Meigen, 1818.

I. CLAVE DE SUBGENEROS (ESPECIES NEOTROPICALES)

A. Clípeo, lóbulos protorácicos, mesopleura, mitad superior del mesepímero y Co III con escamas plateadas metálicas (una sola especie: *aegypti*). *Stegomyia* Theob., 1901

AA. Sin esos caracteres (*albifasciatus* tiene escamas no plateadas en el clípeo).

B. Urómero VIII bien visible, saliente, con escamas dorsales ..... *Finlaya* Theob., 1903

BB. Urómero VIII escondido dentro del VII, sin escamas.

C. Mesepímero con escamas blancas (no metálicas) confinadas a la mitad superior. Cerci largos. Uñas dentadas ..... *Ochlerotatus* L. Arr., 1891

CC. Mesepímero con escamas blanco-plateadas metálicas no limitadas a la mitad superior. Cerci cortos. Uñas simples.

D. Escamas del mesepímero ocupando casi toda su superficie ..... *Howardina* Theob., 1903

DD. Escamas del mesepímero confinadas en el borde inferior ..... (*) *Soperia* Komp, 1936

PSOROPHORA Robineau Desvoidy, 1827.

II. CLAVE DE SUBGENEROS (ESPECIES NEOTROPICALES)

A. Mosquitos grandes. Mesonoto con áreas longitudinales desnudas características. Palpos de las hembras por lo menos iguales al largo de los 5 artejos basales del flagelo antenal. Uñas dentadas ..... *Psorophora* s. str.

(*) Komp creó el subg. *Soperia* en base a los terminales del macho: ausencia de las pincitas y mesosoma no dividido. La separación que aquí presentamos es provisoria.

AA. Mosquitos de tamaño pequeño o moderado. Mesonoto sin dichas áreas longitudinales desnudas. Palpos de las hembras más cortos que los 5 artejos basales del flagelo antenal. Uñas simples o dentadas.

B. Fémures con un anillo blanco-preapical. Ta III con anillos blancos. Escamas alares generalmente oscuras y claras entremezcladas (en *cingulata* todas oscuras). Uñas de las hembras simples. Palpos del macho con los dos artejos terminales del mismo grosor que los anteriores y erguidos ..... *Grabhamia* Theob., 1903

BB. Fémures sin anillo blanco-preapical. Ta III oscuros o con el artejo 4° (y a veces también el 5°) total o parcialmente blanco. Escamas alares siempre oscuras. Uñas de las hembras dentadas. Probóscide sin anillo ni banda clara. Palpos de los machos con los dos artejos terminales más gruesos que los anteriores y no erguidos ..... *Janthinosoma* L. Arr., 1891

III. CLAVE PARA ESPECIES DE *AËDES* Y *PSOROPHORA*

A. Probóscide con anillo o área clara, completa y bien definida en su parte central; en el macho es generalmente muy reducida. Tarsos posteriores con anillos claros por lo menos en los artejos 1 a 4.

1. Tergitos abdominales con bandas transversales basales de escamas blancas. Ultimo artejo del Ta III blanco (algunas veces es negro en *A. taeniorhynchus*). Uñas dentadas. 2

— Tergitos abdominales con bandas transversales apicales de escamas blancas, más o menos interrumpidas en su parte media. Ultimo artejo del Ta III negro, con anillo blanco basal. Uñas simples, no dentadas 3

2. Palpos oscuros. Abdomen con una línea longitudinal de escamas grises ..... 27. *sollicitans* (*)

— Palpos con extremidad blanco-plateada. Abdomen sin línea longitudinal de escamas ..... 29. *taeniorhynchus*

3. Mosquito oscuro. Probóscide con una ancha banda amarillenta que ocupa el tercio central y parte del tercio basal (llegando a veces hasta la altura de la extremidad de los palpos). Escamas alares claras y oscuras entremezcladas, formando una mancha oscura en la base de la tercera nervadura. Todos los basitarsos tienen un anillo pálido en su tercio medio 32. *confinnis*

(*) Los números colocados antes de cada especie corresponden a su colocación en la lista final de este trabajo.

— Mosquito leonado. Probóscide con delgado anillo post-mediano. Escamas alares todas oscuras. Basitarsos sin anillo medianos ..... 31. *cingulata*

AA. PROASCIDE DE COLOR UNIFORME, SIN ANILLO. A VECES EL ÁPICE ES MÁS OSCURO QUE EL RESTO, PERO NUNCA EXISTE UN ANILLO O ÁREA BIEN DIFERENCIADA.

B. MOSQUITOS GRANDES O MUY GRANDES. LONGITUD DE LOS PALPOS DE LAS HEMBRAS NO MENOR QUE LA DE LOS 5 PRIMEROS ARTEJOS DEL FLAGELO ANTENAL. MESONOTO CON ÁREAS DESNUDAS LONGITUDINALES CARACTERÍSTICAS. PATAS CON ESCAMAS ERGUIDAS EN ALGUNOS DE SUS SEGMENTOS, DÁNDOLES UN ASPECTO ESPECIAL.

1. Ta III oscuros, sin anillos. Mesonoto con 3 bandas longitudinales de escamas oscuras 2
— Ta III oscuros, con anillos blancos basales en cada artejo (a veces poco conspicuos) 3
2. Mosquito de color azul-acerado. Escamas pleurales abundantes y uniformemente distribuídas. Costados del mesonoto con un área de escamas blancas .... 48. *cilipes*
— Mosquito violáceo. Escamas pleurales escasas y ditribuídas en grupos. Costados del mesonoto con 2 líneas de escamas blanco-amarillentas brillantes ... 49. *genumaculata*
3. Mosquito pálido o amarillento. Probóscide con ápice oscuro. Alas claras: nervaduras costal, subcostal y primera longitudinal con escamas claras y oscuras entremezcladas. Tarsos con escamas claras y oscuras erguidas y entremezcladas; con anillos claros ..... 51. *pallescens*
— Mosquito oscuro. Alas oscuras: región costal con escamas oscuras, excepto en el sexto basal. Tarsos negruzcos, con nítidos anillos claros basales 4
4. Tegumento del mesonoto castaño oscuro, con una banda mediana longitudinal más clara, cubierta por escamas doradas, con escamas blanquecino-sucias a los costados. Abdomen generalmente con una banda longitudinal de escamas blanco-sucias ..... 47. *ciliata*
— Tegumento del mesonoto negro, cubierto por una banda mediana longitudinal de escamas negras y, a los costados, con escamas blanco puro. Abdomen cubierto uniformemente por escamas blancas dispersas 50. *holmbergi*

BB. MOSQUITOS DE TAMAÑO MODERADO O PEQUEÑO. PALPOS DE LA HEMBRA NO MAYORES QUE LOS 5 ARTEJOS BASALES DEL FLAGELO ANTENAL. MESONOTO SIN ÁREAS LONGITUDINALES DESNUDAS.

C. TEGUMENTO DEL MESONOTO AMARILLO U OCRE O CON MANCHAS DE ESTOS COLORES.

1. Tergitos abdominales con escamas amarillo-doradas. Alas con escamas amarillas, por lo menos en el tercio basal 2

— Tergitos abdominales con escamas oscuras de reflejos preferentemente cobrizos y con pilosidad amarilla en el ápice de cada segmento, especialmente en el urotergito I^0. Pueden presentarse escamas abdominales amarillo-claras, nunca doradas. Cuando las alas tienen escamas amarillas, éstas se encuentran sólamente entre la base y la nervadura humeral transversa 3

2. Tegumento de las pleuras totalmente amarillento. Alas con un área de escamas amarillentas que abarca el tercio basal, sobre la costa, sub-costa y primera longitudinal. Tegumento del mesonoto amarillo-ocre brillante, con dos grandes manchas castañas sobre las inserciones alares ..... 28. *stigmaticus*

— Tegumento de las pleuras con una banda castaño-clara ántero-posterior. Alas con escamas amarillentas a lo largo de la costa, sub-costa y primera longitudinal. Tercio apical del ala solamente con escamas oscuras, por lo que el mismo aparece — aún macroscópicamente — más oscuro que el resto del ala. Tegumento del mesonoto amarillo-ocre, con marcas castañas menos acentuadas y en posición más posterior que en *stigmaticus* ..... 14. *fulvus*

3. Tegumento del mesonoto castaño-ocre, revestido por escamas oscuras o castaño-amarillentas. Escamas alares todas oscuras. Fémures I y II castaños 4

— Tegumento del mesonoto castaño brillante, con una mancha amarillenta a cada lado, en la mitad anterior. Alas con escamas amarillas entre su base y la nervadura humeral transversa; las demás oscuras. Fémures ocre ..... 22. *pennai*

4. Mesonoto con una faja oscura central, que se ensancha hacia atrás, revestida por escamas castañas ..... 23. *perventor*

— Escamas del mesonoto amarillo-castañas, uniformemente distribuídas, sin formar, por lo tanto, mancha definida ..... 16. *hortator*

CC. Tegumento del mesonoto ni amarillo ni ocre y sin manchas de esos colores.

D. Tarsos III oscuros, sin anillos ni artejos blancos.

1. Clípeo con 2 líneas de escamas blancas. Abdomen con una línea longitudinal muy conspicua de escamas grisáceas ..... 9. *albifasciatus*

— Clípeo desnudo, sin escamas. Abdomen sin línea longitudinal 2

2. Lóbulos protorácicos plateados. Occipucio con una línea longitudinal de escamas blancas que se continúa por el mesonoto hasta el escudete. Fémur II con una mancha blanco-plateada en la mitad apical de su cara externa ..... 2. *leucocelaenus*
— Sin esos caracteres 3
3. Abdomen azul-violáceo a púrpura brillante, siempre con bandas transversales o con manchas laterales de escamas doradas 4
— Abdomen sin esos caracteres: su color varía del pardo al negro, y, aunque presente reflejos violáceos, carece de manchas doradas 5
4. Palpos violáceos. Mesonoto con escamas doradas uniformemente distribuídas ..... 38. *cyannescens*
— Palpos dorados en su $^1/_3$ basal y violetas en el ápice. Mesonoto con 3 líneas de escamas castaño-violáceas que ocupan los $^2/_3$ posteriores. Costados del mesonoto con escamas puntiformes blanco-amarillentas 43. *lanei*
5. Mesonoto con escamas uniformemente distribuídas 6
— Mesonoto con escamas formando dibujos más o menos definidos 7
6. Escamas del mesonoto plateadas o plateado-azuladas ..... 15. *hastatus* (macho)
19. *oligopistus* (macho)
— Escamas del mesonoto pardo-bronceadas ..... 26. *serratus* (hembra)
7. Mesonoto con una gran mancha de escamas blanco-plateadas, concolor o no, que se encuentra en sus $^2/_3$ anteriores y que puede extenderse hacia atrás, sin llegar — casi nunca — hasta el escudete. Espacio ante-escutelar desnudo, rodeado por pocas escamas plateadas 8
— Mesonoto con dibujo mediano longitudinal formado por varias o una sola línea, que puede ser delgada o formar una banda más o menos ancha 11
8. Mancha plateada del mesonoto con una línea longitudinal central de escamas doradas ..... 24. *raymondi* (*) n. sp.

(*) *Aëdes* (*Ochlerotatus*) *raymondi* n. sp. (Diagnosis).

Hembra. — Probóscide uniformemente oscura, mayor que el Fe I. Palpos oscuros. Occipucio con escamas blancas. Mesonoto con una gran área de escamas blanco-plateadas en los $^2/_3$ anteriores, en la cual se encuentra una banda sagital de escamas doradas. Esta área, más larga que ancha, se ensancha paulatinamente hacia su mitad posterior. Resto del mesonoto cubierto por cesamas castaño-bronceadas. Alas con todas sus escamas oscuras. Tarsos uniformemente oscuros, sin anillos claros. Tergitos abdominales 2-6 con delgadas bandas basales blanco-sucias; esternitos blancos con sus ángulos laterales pardos.

Macho y larva. — Desconocidos.

— Mancha plateada del mesonoto concolor..... 9

9. Abdomen con una línea longitudinal pálida, más nítida en los 3 últimos tergitos. Mancha plateada del mesonoto no extendiéndose más atrás de los $^2/_3$ anteriores ..... 13. *euplocamus*
25. *scapularis*

— Abdomen con bandas transversales basales claras segmentales. Mancha plateada del mesonoto que puede ocupar parte del $^1/_3$ posterior 10

10. Mesonoto con mancha plateada ensanchada en la parte posterior, que no llega hasta el escudete ... 11. *condolescens*

— Mesonoto con mancha plateada semejante pero con estrías posteriores del mismo color que llegan hasta el escudete ..... 21. *patersoni*

11. Mesonoto con sólo una estría longitudinal delgada, formada por escamas plateadas o blancas 12

— Mesonoto con una banda longitudinal ancha ó 3 estrías delgadas 13

12. Mosquito de tamaño moderado. Mesonoto con estría longitudinal de escamas blancas ..... 26. *serratus* (macho y hembra)

— Mosquito pequeño. Mesonoto con estría longitudinal formada por escamas plateado-azuladas ..... 15. *hastatus* (hembra)
19. *oligopistus* (hembra)

13. Mesonoto con una ancha banda longitudinal o con 3 bandas delgadas, más o menos difusas, de escamas que varían desde el dorado al plateado. Escamas laterales del mesonoto pardas ..... 12. *crinifer*

— Mesonoto con 2 líneas longitudinales paramedianas 14

14. Líneas longitudinales del mesonoto delgadas, de escamas amarillento-bronceadas o amarillento-plateadas; sus costados con escamas castañas ..... 10. *angustivittatus*

— Líneas longitudinales del mesonoto formadas por escamas castañas; sus costados con escamas amarillento-doradas ..... 17. *iguazu*

DD. Tarsos III con artejos o anillos blancos.

Discusión taxonómica. — Es un *Ochlerotatus* del grupo *scapularis*, muy próximo a *patersoni* y *condolescens*, diferenciándose de ellos por la banda sagital dorada del mesonoto.

Holotipo. — Hembra, en la colección del Instituto de Entomología Sanitaria, con el nº 587. Paratipo, hembra, en la misma colección, con el nº 588.

Localidad tipo. — Ambos ejemplares provienen de un lote de adultos — *ex larvae* — coleccionados por Shannon y Shannon en San Pedro (Jujuy) el 27.IV.1926, conservados junto a ejemplares típicos de *A.* (*O.*) *patersoni* Sh. y D. P., obtenidos del mismo lote de larvas (Shannon y Del Ponte, 16: 73). Dedicada a Raymond C. Shannon.

E. Artejos 1 y 2 del Ta III negros; artejos 4 y 5 variables, por lo menos alguno de ellos en parte o totalmente blancos.

1. Ta III-5 totalmente o en parte oscuro 2
— Ta III-5 totalmente blanco 4
2. Tarso III-5 totalmente negro 3
— Tarso III-5 con la cara superior oscura y la inferior clara o blanca; ápice oscuro. Mesonoto con escamas amarillento-bronceadas dispersas. Mosquito en general pequeño ..... 41. *fiebrigi*
3. Mesonoto con escamas amarillentas en los costados; oscuras en el centro. Ta III-4 totalmente blanco (a veces con un estrecho anillo apical negro); artejo 5° con tonalidades algo diferentes de los artejos 1 a 3 ..... 46. *varipes*
— Mesonoto solamente con escamas doradas, más escasas hacia la parte central. Ta III-4 con el tercio basal blanco; artejo 5° con tonalidades semejantes a las de los artejos 1 a 3 ..... 39. *discrucians*
4. Mesonoto uniformemente cubierto por escamas .. 5
— Mesonoto con áreas laterales de escamas claras y áreas centrales de escamas oscuras 6
5. Mesonoto con escamas bronceado-doradas ..... 40. *ferox*
— Mesonoto con escamas negras de reflejos violáceos 45. *melanota*
6. Clípeo negro. Mesonoto con mancha central de escamas amarillentas; espacio ante-escutelar con algunas escamas más pálidas que las anteriores. Articulación fémoro-tibial III negra. Urotergito I con escamas blanco-amarillentas ..... 37. *circumflava*
— Clípeo pardo-oscuro, no negro. Mesonoto con manchas laterales más anchas. Articulación fémoro-tibial III blanca. Urotergito I sin escamas blancas 7
7. Probóscide larga, excediendo la longitud del Fe I en casi $^1/_3$ ..... 36. *albipes*
— Probóscide moderada, igual o menor que la longitud del Fe I 8
8. Torus castaño oscuro, con escamas. Probóscide muy corta, menor que el Fe I. Mesonoto con escamas amarillo-pálidas a los costados, sin formar fajas (es decir más o menos esparcidas). Urotergito I con mancha central de escamas doradas ..... 42. *forceps*
— Torus castaño-claro, sin escamas. Probóscide de igual longitud que el Fe I. Mesonoto con fajas laterales, bien diferenciadas y compactas, de escamas amarillo-doradas. Urotergito I cubierto totalmente por escamas violetas, al igual que en los urotergitos restantes ..... 44. *lutzi*

EE. Tarsos III-1 con anillo blanco basal.

F. Tarso III-1 a 4 con anillos o marcas blancas. Tarso III-5 variable.

1. Clípeo con escamas plateadas o blancas 2
— Clípeo desnudo, sin escamas 3
2. Palpos con escamas plateadas en el ápice. Clípeo con escamas plateadas. Mesonoto con un dibujo típico en forma de lira sobre el fondo oscuro del mesonoto. Abdomen con bandas transversales segmentales basales ..... 30. *aegypti*
— Palpos con el ápice oscuro. Escamas clipeales blancas, formando dos líneas laterales. Mesonoto sin dibujo en forma de lira. Abdomen con línea longitudinal de escamas grises ..... 9. *albifasciatus*
3. Ala con mancha bien conspicua en la base de la tercera nervadura 4
— Ala sin esa mancha conspicua en la base de la tercera nervadura 5
4. Mosquito claro y de tamaño moderado. Ti I con su cara anterior blanco-nívea; Ta III claro, con los ápices de los artejos oscurecidos. Abdomen totalmente cubierto por escamas blancas ..... 35. *varinervis*
Mosquito oscuro y pequeño. Ti I totalmente oscura. Abdomen con bandas apicales blancas, más o menos interrumpidas ..... 34. *paulli*
5. Mesonoto con 4 líneas delgadas, o una ancha, de escamas doradas en su mitad anterior, que pueden ser más o menos difusas y además dos posteriores curvadas hacia afuera. Abdomen con delgadas bandas basales transversales, por lo menos del 3° al 7° tergito. Ta III-1 a 4 con la base y ápice blancos; artejo 5 blanco 6
— Mesonoto sin esos caracteres 7
6. Mesonoto con 4 líneas delgadas en su parte anterior, a veces discontinuas, formadas por escamas doradas. Urotergito 2° con una banda (más o menos irregular) longitudinal de escamas blancas ..... 18. *milleri*
— Mesonoto con una ancha banda de escamas doradas en su parte media. Urotergito 2° igualmente cubierto por escamas como en los tergitos 3 a 7 ... 20. *oroecetor*
7. Mesonoto con su región anterior (la mitad o los $^2/_3$) dorada o dorado-plateada y la posterior con escamas oscuras. Abdomen con una línea longitudinal de escamas blancas, más o menos interrumpida, y manchas pálidas laterales en la base de cada segmento. Fémures no abigarrados, sin anillo blanco pre-apical ..... 3. *fluviatilis*

— Mesonoto castaño, revestido en su mitad anterior por escamas piliformes, pardo-castañas en el centro y más pálidas hacia los costados, dejando ver 2 manchas semilunares submedianas. Fémures y tibias abigarrados, los primeros con un anillo blanco preapical ..... 33. *dimidiata*

FF. Tarsos III con los artejos 4 y 5 sin anillos ni marcas blancas.

1. Abdomen con una línea longitudinal de escamas grises. Clípeo con dos líneas de escamas blancas ... 9. *albifasciatus*
— Abdomen con ornamentación distinta. Clípeo desnudo 2
2. Mesonoto oscuro con 4 o más estrías longitudinales, plateadas o plateado-amarillentas o doradas 3
— Mesonoto con otra ornamentación (nunca con estrías) 5
3. Mesonoto con 6 estrías longitudinales de escamas plateado-amarillentas. Urotergitos con bandas transversales blancas segmentales basales. Ta I-2 y Ta II-3 con anillos blancos basales a veces incompletos 7. *sexlineatus*
— Mesonoto con sólo 4 estrías longitudinales de escamas doradas o plateadas. Urotergitos sin bandas transversales basales, excepto en el último, que presenta una banda delgada. Ta I-2 y Ta II-3 totalmente negros 4
4. Mesonoto con estrías plateadas. Ta II-2 y Ta III-2 y 3 sin anillos blancos..... 8. *van emdeni*
— Mesonoto con estrías doradas. Ta II-2 y Ta III-2 y 3 con anillos blancos ..... 5. *aurivittatus*
5. Mesonoto y occipucio con escamas doradas. Tergitos abdominales con bandas transversales blanco-plateadas basales. Ta III-1 sólo con un anillo basal blanco 6. *fulvithorax*
— Mesonoto y occipucio oscuros con manchas plateadas. Tergitos abdominales oscuros, sin bandas transversales. Ta III-1 con 2 anillos blancos (uno basal y otro apical); Ta III-2 con un anillo blanco basal 6
6. « *Hembra*. Mosquito pequeño. Mesonoto casi redondo, casi un $^1/_3$ más largo que ancho; área látero-anterior de escamas claras, sub-cuadrada, llegando hasta la mitad del mesonoto y con el espacio mediano entre las áreas claras, estrecho.
Macho. Mesonoto con la mitad anterior totalmente plateada ..... 1. *argyrothorax* (*)

(*) La separación entre *argyrothorax* y *terrens* corresponde a Nelson Cerqueira, quien ha tenido la gentileza de comunicarnos las observaciones inéditas que ha hecho sobre estas dos especies, por carta de fecha 25.VII.1950.

— *Hembra y macho.* Mesonoto largo, casi dos veces más largo que ancho; áreas látero-anteriores de escamas blancas, estrechas, llegando hasta el tercio posterior del mesonoto; espacio mediano entre las áreas claras muy ancho; espacio anteescutelar a veces con escamas claras » ..... 4. *terrens*

Especies incluídas en la clave

Las especies señaladas con ° nos son conocidas solamente por descripción.

Aëdes

Finlaya	1. *argyrothorax* Bon. y B. Wepst. 1920.	Brasil, Guayanas.
	2. *leucocelaenus* D. y Sh., 1924.	Argentina - Sud y Centro América.
	3. *fluviatilis* (Lutz, 1904).	Argentina - Sud y Centro América.
	4. *terrens* (Wlk., 1856).	Argentina - Sud y Centro América.
Howardina	5. *aurivittatus* Cerq., 1943.	Argentina (1) - Bolivia.
	6. *fulvithorax* (Lutz, 1904).	Brasil - Venezuela - Colombia - Guayanas - Trinidad.
	7. *sexlineatus* (Theob., 1901).	Bolivia - Venezuela - Colombia - Trinidad.
	8. *van emdeni* Martini, 1931.	Bolivia.
Ochlerotatus	9. *albifasciatus* (Mcq., 1837).	Argentina - Chile - Uruguay - Bolivia - Paraguay - Brasil (R. Grande do Sul).
	°10. *angustivittatus* Dyar y Knab, 1907.	Bolivia - Brasil - Venezuela - Colombia - Centro América.
	°11. *condolescens* Dyar y Knab, 1907.	Argentina - Perú - Colombia Centro América.
	12. *crinifer* (Theob., 1903).	Argentina - Brasil - Colombia.
	°13. *euplocamus* D. y Knab, 1906.	Perú - Ecuador - Centro América.
	14. *fulvus* (Wied., 1828).	Argentina (1) - Sud y Centro América.
	15. *hastatus* Dyar, 1922.	Argentina (1) - Brasil - Colombia - Centro América.
	16. *hortator* D. y Knab, 1907.	Bolivia - Brasil - Centro América.

(1) Primera cita o primer hallazgo en la Argentina o Paraguay. La cita de *A. taeniorhynchus* para la Argentina hecha por Hunter en 1900 (y transcripta en el Catálogo de Lane, 1939) está equivocada.

	17. *iguazu* Shannon y Del Ponte, 1927.	Argentina.
	18. *milleri* Dyar, 1922.	Argentina - Colombia.
	°19. *oligopistus* Dyar, 1919.	Trinidad - Brasil.
	°20. *oroecetor* Martini, 1931.	Bolivia.
	21. *patersoni* Sh. y D. P., 1927.	Argentina.
	°22. *pennai* Antunes y Lane, 1938.	Bolivia - Brasil.
	°23. *perventor* Cerq. y Costa, 1945.	Brasil.
	24. *raymondi* n. sp.	Argentina.
	25. *scapularis* (Rond., 1848).	Argentina - Sud y Centro América.
	26. *serratus* (Theob., 1901).	Argentina - Sud y Centro América.
	27. *sollicitans* (Wlk., 1856).	Argentina (2) - Norte de Sud América - Centro y Norte América.
	28. *stigmaticus* Edw., 1922.	Argentina - Bolivia-Paraguay.
	29. *taeniorhynchus* (Wied., 1821.	Argentina (2) - Paraguay (1) - Sud y Norte América.
Stegomyia	30. *aegypti* (L., 1762).	Cosmopolita (zonas templadas).
PSOROPHORA		
Grabhamia	31. *cingulata* (Fabr., 1805).	Argentina (3) - Sud, Centro y Norte América.
	32. *confinis* (L. Arr., 1891).	Argentina - Bolivia - Brasil - Paraguay - Colombia.
	33. *dimidiata* Cerq., 1943.	Argentina (1) - Bolivia.
	34. *paulli* Sh. y D. P., 1927.	Argentina.
	35. *varinervis* Edw., 1922.	Argentina - Bolivia - Brasil - Paraguay - Uruguay.
Janthinosoma	36. *albipes* (Theob., 1907).	Argentina - Sud, Centro y Norte América.
	°37. *circumflava* Cerq., 1943.	Bolivia.
	38. *cyannescens* (Coq., 1902).	Argentina - Sud, Centro y Norte América.
	39. *discrucians* (Wlk., 1856).	Argentina - Sud América.
	40. *ferox* (v. Humb., 1820).	Argentina - Sud, Centro y Norte América.

(2) Halladas en un barco extranjero, proveniente de Baytown (Texas), con escala en Port of Spain (Trinidad) y directamente al puerto de La Plata (provincia de Buenos Aires).

(3) Como *Ps. confinnis* Dyar nec L. Arribálzaga (= ? *apicalis* y *neoapicalis* de Theobald); un ejemplar de Las Garzas, provincia de Santa Fe (Dyar, 1921: 150).

	41. *fiebrigi* Edw., 1922.	Paraguay - Bolivia (col. Martínez).
	42. *forceps* Cerq., 1939.	Brasil.
	43. *lanei* Shannon y Cerqueira, 1943.	Bolivia.
	44. *lutzi* (Theob., 1901).	Argentina - Brasil.
	°45. *melanota* Cerq., 1943.	Bolivia.
	46. *varipes* (Coq., 1904).	Argentina - Sud y Centro América.
Psorophora	47. *ciliata* (Fabr., 1794).	Argentina - Sud, Centro y Norte América.
	48. *cilipes* (Fabr., 1805).	Argentina - Sud y Centro América.
	49. *genumaculata* (Cruz, 1907)	Argentina - Brasil - Venezuela.
	50. *holmbergi* (L. Arr., 1891).	Argentina - Paraguay y Uruguay (según Martini) (4).
	51. *pallescens* Edw., 1922.	Argentina - Bolivia - Paraguay.

RESUMEN

En este trabajo se presenta una nueva clave para 30 especies de *Aëdes* y 21 de *Psorophora* conocidas para la Argentina y comarcas vecinas.

También se describe *A.* (*O.*) *raymondi* n. sp.

RESUMO

Nêste travalho apresénta-se uma nova chave para 30 espécies de *Aëdes* e 21 de *Psorophora* conhecidas para a Argentina e comarcas vizinhas.

Também descréve-se *A.* (*O*). *raymondi* n. sp.

SUMMARY

In this paper we give a new key to 30 species of *Aëdes* and 21 of *Psorophora* known from Argentine and neighbouring.

It is described *A.* (*O.*) *raymondi* n. sp.

(4) *Psorophora holmbergi* de Theobald (17: 264) citada para Río de Janeiro corresponde a *P. ciliata* (Fabr., 1794) y no a la especie de Lynch Arribálzaga. Edwards (Gen. Ins., fasc. 194; 1932) (9) ya ha señalado esta sinonimia, que puede comprobarse por la descripción que Theobald ha hecho de la hembra enviada por Carlos Moreira. Se trata de un *Ps. ciliata* oscuro.

Bibliografía

1. Antunes, P. C. A. y Lane, J., 1934. — « Notes on some species of *Aedes* (*Ochlerotatus*) (Diptera, Culicidae) ». *Rev. Biol. Hyg.*, V (1): 35-40; 4 lám.
2. Antunes, P. C. A. y Lane, J., 1938. — « Um novo *Aëdes*, *Aëdes* (*Ochlerotatus*) *pennai* encontrado em São Paulo ». *Rev. Mus. Paulista*, XXXIII: 605-614.
3. Cerqueira, N., 1939. — « Sobre *Psorophora lutzi* Theob., *Psorophora albipes* Theob. e *Psorophora forceps* n. sp. (Diptera Culicidae) ». *Rev. Entom.*, X (1): 77-85.
4. Cerqueira, N., 1943. — « Algumas especies novas de Bolivia e referencia a tres especies de *Haemagogus* (Diptera Culicidae) ». *Mem. I. O. Cruz*, XXXIX (1): 1-14; 4 est.
5. Cerqueira, N. y Costa, A. F., 1945. — « Duas novas especies de *Aëdes* (*Ochlerotatus*) (Diptera Culicidae) ». « Livr. Homm. R. F. d'Almeida: 133-140.
6. Dyar, H. G., 1921. — « The mosquitoes of Argentine (Diptera Culicidae) ». *Ins. Insc. Menstr.*, IX: 150.
7. Dyar, H. G., 1928. — « The mosquitoes of the Americas ». Carnegie Institute, Washington, publ. nº 387.
8. Edwards, F. W., 1922. — « Mosquito notes ». III. *Bull. Ent. Res.*, XIII (1): 75-79.
9. Edwards, F. W., 1932. — « Gen. Insect. », fasc. 194 (Fam. Culicidae).
10. Howard, L. O.; Dyar, H. G. y Knab, F., 1917. — « The mosquitoes of North and Central America and West Indies », IV (part II).
11. Komp, W. H. W., 1936. — « The male and larva of *Aëdes dominicii* Rangel and Romero Sierra, and the male of *Aëdes pseudominicii* sp. nov., representatives of a new sub-genus of the genus *Aëdes*, from Colombia ». *Proc. Ent. Soc. Wash.*, XXXVIII (4): 71-75.
12. Komp, W. H. W., 1949. — « *Aëdes* (*Ochlerotatus*) *nubilus* Theobald, 1903, a synonym of *Aëdes* (*Ochlerotatus*) *serratus* Theobald, 1901 (Diptera Culicidae) ». *Proc. Ent. Soc. Wash.*, LI (3): 105-114.
13. Lane, J., 1939. — « Catálogo dos mosquitos neotrópicos ». *Bol. Biol.*, ser. monogr. nº 1.
14. Martini, E., 1931. — « Ueber einige sudamericanische Culicidae ». *Rev. Entom.*, I (2): 199-219; 7 figs.
15. Shannon, R. C., 1931. — « On the classification of Brazilian Culicidae with special reference to those capables of harboring the yellow fever virus ». *Proc. Ent. Soc. Wash.*, XXXIII (6): 125-157; 11 pl.
16. Shannon, R. C. y Del Ponte, E., 1927. — « Los Culícidos en la Argentina ». *Rev. Inst. Bact.*, B. A., V (1): 29-140.
17. Theobald, F. V., 1901. — « Mon. Cul. », I: 424 p.

REVISTA DE REVISTAS

El tren ligero ''Talgo''. — En los últimos tiempos, varias publicaciones técnicas nos han hecho conocer las características fundamentales y diversos detalles de este novedoso tipo de tren ideado por el teniente coronel e ingeniero del ejército español don Alejandro Goicoechea. Es conocido, pues, que, como particularidad saliente, los vehículos de este tren destinados al transporte van provistos cada uno de un único eje ubicado en la parte posterior, en tanto que la parte delantera se apoya sobre el vehículo anterior. Esta disposición de los ejes proporcionaría a los vehículos ''Talgo'' mayor estabilidad y seguridad durante la circulación en curva que la propia del material rodante ordinario y permitiría, por lo tanto, aumentar la velocidad comercial de los trenes con importantes consecuencias de orden técnico y económico. Fácil es advertir, sin embargo, que en el vehículo que encabeza el tren — locomotora o lo que fuere — no es posible adoptar la mencionada disposición de ejes y en consecuencia su seguridad y estabilidad en vía curva no se benefician con la innovación fundamental del sistema ''Talgo''.

La ''Revista de Ingeniería'', publicación oficial de la Asociación de Ingenieros del Uruguay, en su número de setiembre de 1950, se ha ocupado con cierta extensión del tren ''Talgo'' mediante un artículo que firma el ingeniero Mario Coppetti, distinguido técnico uruguayo que ha tenido ocasión de observar este tren realizando servicio comercial de pasajeros entre Madrid e Irún, en agosto de 1950.

A continuación extractaremos algunos datos del ilustrativo y bien documentado trabajo del ingeniero Coppetti.

Los dos trenes ''Talgo'' de trocha 1,676 m que están haciendo en España, desde marzo de 1950, un servicio regular de pasajeros que podría llamarse experimental, sin embargo, han sido construídos en EE. UU. de N. A. por la ''American Car and Foundry Co.''. Comprenden, en total, tres locomotoras diesel eléctricas — una sería de reserva — y treinta y dos vehículos de poco más de 6 m de longitud cada uno. La formación de un tren completo, con asientos para 192 pasajeros, es así: locomotora, furgón de equipaje, dos vehículos de pasajeros, un vehículo de servicio (con puertas de acceso y salida, toilettes, cocina, equipo para acondicionamiento de aire, etc.), cuatro vehículos de pasajeros, otro vehículo de servicio igual al anterior, cuatro vehículos de pasajeros, otro vehículo de servicio como los anteriores, un vehículo de pasajeros y un vehículo de observación para pasajeros. La longitud total del tren así formado es de 113 metros.

Exteriormente el tren presenta líneas aerodinámicas, e interiormente llaman la atención el confort y el perfecto ensamblado entre vehículos sucesivos de pasajeros. Este último ha sido realizado en forma que desde el interior no se percibe, o poco menos, la separación entre un vehículo de pasajeros y el siguiente de la misma especie.

Los vehículos tienen su piso y su centro de gravedad a sólo 45 cm y 1,01 m, respectivamente, encima del riel. Esto se ha obtenido diseñando la parte central de los ejes en forma de U y aislando el espacio ocupado por las ruedas, del lado interior de los coches, con cajas metálicas que dejan libre en la parte central —y en correspondencia de la U del eje— el pasillo destinado a los pasajeros. Comparando aquellas cifras con las de 1,30 m y 1,62 m que son respectivamente las habituales para el material rodante común de la misma trocha, se tiene idea cabal de la ventaja que en punto a estabilidad presentan los vehículos "Talgo" como consecuencia de este descenso del piso. La altura de los vehículos es 1,10 m inferior a la de los comunes.

Por las características del sistema y la clase de materiales y procedimientos de construcción empleados, el peso de los vehículos es extraordinariamente reducido. Cuatro vehículos de pasajeros con 64 asientos y el vehículo auxiliar de servicio sólo pesan 17 Ts, o sea 266 kg por viajero; vale decir algo así como la tercera parte de la cifra que corresponde a los vehículos ordinarios.

La suspensión y los enganches son de tipos especiales y se apartan por completo de los sistemas ordinarios. El bastidor es de larguero central de acero en U, y la caja de aleaciones livianas utilizadas de acuerdo a los principios de construcción aeronáutica.

La locomotora tiene dos bogies con dos ejes motores y está provista de dos motores diesel de 450 HP a 1800 revoluciones, acoplados a generadores de corriente continua que alimentan los cuatro motores de tracción. Sobre la misma locomotora otros dos motores diesel de 170 HP cada uno, accionan alternadores trifásicos que suministran la energía para los servicios auxiliares del tren. Esta locomotora tiene el centro de gravedad muy bajo y es capaz de circular a 170 kilómetros por hora. A 27,5 kilómetros por hora puede dar en el gancho un esfuerzo de 6300 kg.

El ingeniero Copetti pudo apreciar el alto confort de que el pasajero disfruta en los trenes "Talgo" y recalca especialmente que a pesar de la elevada velocidad casi no se perciben ruidos y vibraciones. La empresa "Patentes Talgo S. A." le facilitó algunos datos relativos a los resultados obtenidos en los 25 recorridos iniciales entre Madrid e Irún y de ellos entresacamos los siguientes:

Recorrido: Madrid-Irún. Distancia de recorrido: 625 km (a San Sebastián). Tiempo empleado en recorrido: 7 h 30 min. Velocidad media comercial: 83 km/h. Velocidad máxima de itinerario: 120 km/h. Rampas máximas de perfil: 28/000. Potencia media utilizada en recorrido: 330 HP. Consumo medio de combustible por tren: 1,2 litros/km. Consumo medio de aceite, motores: 8 kg/viaje.

Estos datos corresponden a un tren de 11 vehículos arrastrados, con 128 asientos, 40 Tn de tara, 9 Tn de capacidad de equipajes y locomotora con peso de 53 Tn vacía y 60 Tn en servicio.

La protección de la Naturaleza. — La "Unión Internacional para la Protección de la Naturaleza" (U. I. P. N.), sociedad entre cuyos miembros fundadores figuran representantes de instituciones de nuestro país, ha realizado su Segunda Asamblea General en Bruselas entre el 18 y el 23 de octubre de 1950. La scretaría de la U. I. P. N. ha editado en el corriente año para dar cuenta de las actuaciones de la mencionada Asamblea, el folleto intitulado "Procès-Verbaux et Comptes Rendus" que se ha recibido en nuestra Biblioteca.

Recordaremos que de acuerdo a sus estatutos constituyen fines primordiales de la U. I. P. N.:

A

a) participar en la salvaguardia de porciones de la Naturaleza, de "habitats" o de especies en peligro de destrucción;

b) difundir los conocimentos ya adquiridos sobre el arte y la ciencia de proteger la naturaleza;

c) educar adultos y niños sobre la realidad del peligro que constituye la alteración de las riquezas naturales y la necesidad de oponerse colectivamente;

d) suscitar acuerdos internacionales sobre la Protección a la Naturaleza;

e) aumentar los conocimientos sobre el arte y la ciencia de proteger la naturaleza.

B

Difundir todas las informaciones relativas a la Protección a la Naturaleza susceptibles de reforzar esta protección en el mundo cuando ellas son llevadas a conocimiento del público, de personas o de grupos dispuestos a contribuir a la obra de conservación de las asociaciones naturales.

Sexto censo general del Brasil. — La revista "Estadística", órgano de "Inter-American Statistical-Institute", que se edita en Washington, D. C., trae en su número de diciembre de 1950 una noticia acerca de este censo que fué realizado el primero de julio último. Se anuncian para dentro de poco tiempo los resultados definitivos y, mientras tanto, se adelantan las cifras provisorias de la población de 11 capitales que a continuación reproducimos:

Belem, 225.100; Fortaleza, 207.300; Recife, 509.500; Maiceió, 100.900 Salvador, 384.100; Porto Alegre, 381.400; Belo Horizonte, 339.500; Niterói, 162.800;. Distrito Federal, 2.390.300; São Paulo, 2.062.000; Curitiba, 137.900.

El procedimento electrolítico en la fabricación de hojalata. — La revista inglesa "Sheet Metal Industries", en su número de abril de 1951, contiene un minucioso trabajo sobre este asunto firmado por el ingeniero W. E. Hoare.

Hace notar el autor que el estañado de hojas de acero por el procedimiento electrolítico comenzó a cobrar gran impulso, especialmente en América del Norte. en el año 1941, cuando la escasez de estaño empezó a hacerse sentir por efecto de la pérdida para los aliados, en la segunda guerra mundial, de la región productora de este metal en el Lejano Este. El procedimiento electrolítico permite, en efecto, efectuar el estañado con capas de estaño más delgadas que las que se obtienen con el procedimiento tradicional de inmersión en un baño de estaño fundido.

En EE. UU. de N. A. la producción de hojalata por el procedimento electrolítico, casi nula en 1941, pasó a ser de 1.800.000 Tn en 1949; mientras tanto en el mismo país la hojalata producida por inmersión en caliente, que representaba 2.800.000 Ton en 1941, bajó a 1.500.000 Ton en 1949. Actualmente se estima que en EE. UU. el 60 % de la hojalata se fabrica con el método electrolítico y el resto, 40 %, por baño en caliente; en Europa, la producción electrolítica es menos del 10 % del total, pero se cree que dentro de uno o dos años estará en 30 %. Para apreciar cabalmente estas cifras debe advertirse que la producción norteamericana de hojalata es más de tres veces superior a la de todo el resto del mundo.

Para el envasado de productos comestibles se considera todavía generalmente preferible la hojalata fabricada por el procedimiento de inmersión en caliente, que proporciona, a igualdad de precio, un material de mayor resistencia a la corrosión que el elaborado por vía electrolítica; pero el último procedimento se perfecciona continuamente y parece no lejano el día en que podrá competir ventajosamente, también bajo este aspecto, con el procedimiento tradicional.

NOTICIARIO

Conferencias del Seminario Francisco P. Moreno de la S. C. A. — Las conferencias pronunciadas en este Seminario durante el año 1947, han sido publicadas, en un tomo de 266 páginas, merced a una especial deferencia de la Administración General de Parques Nacionales y Turismo que se hizo cargo de la impresión.

Según lo hemos anunciado ya, los socios de la S. C. A. pueden retirar esta publicación en la Gerencia de nuestra institución.

He aquí un detalle del contenido del libro:

Introducción por el Tte. Coronel (R) Napoleón A. Irusta, Administrador General de Parques Nacionales y Turismo; *fotografía* del perito Francisco P. Moreno; *programa de acción del Seminario; palabras inaugurales del Seminario* por su Director, doctor José Liebermann; *Francisco P. Moreno ante la Historia* por el doctor Aquiles D. Ygobone; *palabras pronunciadas* por el Presidente del Dto. de Extensión Universitaria de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, Prof. Ernesto G. Dankert, y por el doctor José Liebermann, al inaugurarse el ciclo de conferencias. *El problema del « bicho de cesto » en el país,* por el Ing. Agr. Mario Griot; *Protección a la Naturaleza* por don Enrique Amadeo Artayeta y presentación previa del conferenciante por el doctor José Liebermann *La conservación y protección de los bosques,* por el Ing. Agr. Italo N. Constantino; *La protección del pudú y el huemul austral,* por el doctor José Santos Gollán (h); *Francisco P. Moreno y la Naturaleza Argentina,* por el doctor José Liebermann; *Semblanza de Francisco P. Moreno,* por el Prof. Oscar R. Beltrán; *El oso hormiguero,* por el doctor Jorge A. Crespo; *Araucaria araucana (Mol) Koch,* por el Ing. Agr. Rosario F. Julio Leonardis; *La garza amarilla,* por la doctora María J. L. Pergolani de Costa; *El sapo común,* por el Prof. Marcos A. Freiberg; *El algarrobo,* por el Ing. Agr. Italo Adolfo Taccari; *Profesor Juan W. Gez, un precursor de San Luis,* por el doctor Víctor García Laredo; *Pensamientos acerca de los próximos deberes y orientaciones en la protección de la Naturaleza,* por el Prof. Dr. Hugo Salomón; *Francisco P. Moreno, maestro e inspirador del monumento al Ejército de los Andes,* por la Srta. Zobehida B. Avila y presentación de la conferenciante por el doctor Antonio Orlóñez Riera, miembro de número de la Junta de Estudios Históricos de Mendoza (Homenaje al doctor Francisco P. Moreno organizado por la Junta de Estudios Históricos de Mendoza); *palabras pronunciadas* por el Director General del Museo Argentino de Ciencias Naturales « Bernardino Rivadavia », doctor Agustín Eduardo Riggi, en el 95º aniversario del nacimento del doctor Francisco P. Moreno.

Reunión Olivícola Bonaerense. — Bajo los auspiicos del Ministerio de Hacienda, Economía y Previsión de la provincia de Buenos Aires; se realizará esta reunión entre el 22 y el 24 de junio de 1951, en Coronel Dorrego, F. C. N. G. R., provincia de Buenos Aires. El temario abarca las siguientes cuestiones: I - factores directos de la producción (oleicultura); II - factores indirectos o externos; III - comercialización; IV - industrialización; V - trabajos y estudios especiales.

La S. C. A. estará representada en la reunión por el Dr. José Liebermann.

Congreso Geológico Internacional. Argel 1952. — Hemos recibido la primera circular relativa a este Congreso que se realizará en la capital de Argelia entre el 8 y el 15 de septiembre de 1952. Constituirá la XIX Sesión de los Congresos Geológicos Internacionales (la anterior se cumplió en Londres en 1948) y tratará un extenso orden del día que la circular detalla. Esta primera circular viene acompañada de un formulario que el Comité de Organización pide sea llenado y devuelto por todos los geólogos del mundo, aun por aquellos que no piensen concurrir al congreso.

La correspondencia debe dirigirse al señor R. Lafitte. Secretario General del Comité de Organización del XIX Congreso Geológico Internacional, Facultad de Ciencias de Argel, Argelia.

Concurso de estudios relativos a los problemas de la construcción en la Argentina. — La Cámara Argentina de la Construcción ha resuelto abrir este concurso « en el deseo de incitar a todos los profesionales del país, que por la « naturaleza de su trabajo se hallan en relación más o menos directa con la « construcción, a contribuir con sus vistas y con el fruto de su experiencia a « dilucidar aquellos problemas que les parezcan dignos de estudio. de manera « tal que los resultados de esos estudios puedan publicarse luego en el órgano « oficial de la Cámara: la revista « Construcciones ».

El concurso estará abierto hasta el 1º. de setiembre próximo. Se han instituído cuatro premios constituídos por sumas de dinero y diplomas, cuya adjudicación decidirá un jurado de cinco miembros.

En la sede de la Cámara, Venezuela 770, Buenos Aires, pueden obtenerse las Bases de este concurso y cualquier información relacionada con el mismo.

Ciclo de conferencias del año 1951 del Seminario "Francisco P. Moreno". — El programa preparado por este Seminario es el siguiente:

Mayo 23, homenaje a las fiestas mayas y al 99º aniversario del Dr. Francisco P. Moreno.

Jorge Lucas Kraglievich, investigador del Museo Argentino de Ciencias Naturales: « Francisco P. Moreno y las ciencias geológico-paleontológicas en la Argentina ».

Ing. agrónomo Joaquín Alfonso, del Ministerio de Industria y Comercio: « El caldén ».

JUNIO 27, homenaje al Dr. Guillermo Rawson, colonizador de la Patagonia.

Ing. agrónomo Lucas A. Tortorelli, Administrador General de Bosques Nacionales: « Política de defensa del quebracho ».

JULIO 23, homenaje a las fiestas patrias y a la Semana del Arbol. Acto dedicado a dar a conocer los problemas nacionales que estudia la Dirección General de Investigación Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación.

Ing. agrónomo Rafael García Mata, Director Gremial de Investigaciones Agrícolas: « Presentación de los problemas y de los oradores ».

Ing. agrónomo Pedro Garese, del Instituto de Botánica: « Las herbicidas selectivas ».

Ing. agrónomo Antonio J. Prego, del Instituto de Suelos y Agrotecnia: « Conservación del suelo ».

Ing. Agrónomo José Vallega, subdirector del Instituto de Fitotecnia: « La roya del trigo ».

AGOSTO 6, homenaje a Florentino Ameghino.

Prof. Dr. Gregorio Fingermann, profesor de Filosofía: « Fundamentos científicos de la orientación profesional ».

Todos los actos serán iniciados por el Director del Seminario, Dr. José Liebermann.

BIBLIOGRAFÍA

WOOD, A. E., 1950. Porcupines, paleogeography, and parallelism. *Evolution*, IV, Nº 1: 87-98, figs. 1-2.

Como consecuencia de sus estudios sobre los roedores fósiles del Terciario inferior argentino, concretados en su reciente trabajo sobre el nuevo género *Platypittamys* del Oligoceno de Patagonia y en la monografía que, en colaboración con el Dr. B. Patterson, se encuentra preparando acerca de los histricomorfos deseadianos, el autor, distinguido especialista en roedores fósiles, expone en el presente artículo sus puntos de vista con respecto al origen zoológico y gográfico de los histricomorfos sudamericanos.

Puntualiza primeramente los aspectos más notables de la distribución geográfica y la sistemática de los histricomorfos vivientes, que, agrupados en un mismo infraorden, se encuentran sin embargo dispersos por Sudamérica (donde vive el mayor número de familas), Norteamérica (*Erethizon*), Europa meridional-Asia sudoriental (*Hystricidae*) y Africa (*Hystricidae*), *Petromyidae*, *Thryomemyidae* y más dudosamente referible al infraorden, *Bathyergidae*, *Otenedactylidae*, *Pedetidae* y *Anomaluridae*).

Se ocupa después, a grandes rasgos, de la historia geológica de estos roedores tal como la conocemos hoy a través de sus despojos fósiles, abundantes en el Terciario y el Pleistoceno sudamericanos (desde el Oligoceno hasta la actualidad), en el Pleistoceno norteamericano, el Eoceno y otros períodos posteriores europeos, el Terciario superior de Asia (India y China) y el pleistoceno de Africa.

Analiza más adelante las diversa hipótesis planteadas por numerosos investigadores con el objeto de explicar el origen y la distribución de los histricomorfos, distinguiendo en ellas cuatro alternativas principales:

1º) que las formas sudamericanas descienden de roedores del Viejo Mundo (posiblemente africanos) que arribaron a este continente atravesando lo que es hoy el Atlántico sud (explicación planteada más o menos explícitamente por Scott, Loomis, Romer, Wilson y Simpson);

2º) la posibilidad inversa, esto es, que las formas africanas sean descendientes de las sudamericanas (Ameghino, Joleaud);

3º) que los histricomorfos del Viejo Mundo se dispersaron a través de Asia y Norteamérica penetrando desde allí en Sudamérica;

4º) que los dos grupos (del Nuevo y del Viejo Mundo) han derivado independientemente de antecesores no histricomorfos. Las dos primeras alternativas requerirían la acción de la deriva continental, la existencia de puentes terrestres transoceánicos o de cadenas de islas del mismo carácter o la trasla-

ción transoceánica de los primitivos histricomorfos por medio de vehículos naturales flotantes. La tercera y cuarta posibilidades requieren, ya sea el arribo a Sudamérica antes que se separara de Norteamérica, el uso de un cadena de islas por Panamá o las Antillas o bien transporte por flotación a gran distancia.

Wood favorece la cuarta alternativa, esto es, que los histricomorfos neotropicales no tienen parentesco directo con los de Africa y Eurasia ni con los teridómidos fósiles del Eoceno-Oligoceno de Europa y que los más primitivos géneros del Terciario patagónico con los aplodontoideos o protogomorfos del Ecceno norteamericano, como los parámidos (*Paramys, Reithroparamys, Rapamys*) y los esciurávidos.

Resultaría entonces que las notables semejanzas entre los roedores « histricomorfos » neotropicales y los histricoideos del Viejo Mundo, son, en suma, el resultado de un proceso de paralelismo. Podrían quedar excluídos de esta apreciación los trionómidos y petrómidos africanos. que de no ser su semejanza con los géneros americanos la consecuencia del paralelismo apuntado, probarían que dos series de roedores sudamericanos arribaron al Africa cruzando el Atlántico sud por medio de vehículos flotantes.

Es evidente, por fin, que siendo correcta la interpretación del autor, el infraorden Hystricomorpha debería ser desglosado pues comprende integrantes de distinto origen pero Wood prefiere dejar de lado por el momento la discusión de este problema, hasta que se efectúe una revisión de la clasificación del orden en total.

JORGE LUCAS KRAGLIEVICH.

Bibliografía metalúrgica. — *Iniciamos aquí la publicación de un interesante trabajo de nuestro consocio, ingeniero Juan B. De Nardo, que nos ha sido remitido con estas palabras:*

« Con la idea de presentar a los lectores interesados los últimos libros « producidos en el campo general de la metalurgia, he preparado este « resumen en que se hace referencia a los principales trabajos seleccionados.

« Después de efectuado su estudio en cada caso, he tratado de informar « en la manera ms concreta posible con relación al contenido de cada uno « de ellos, lo cual no ha sido por cierto tarea sencilla.

PROF. ING. JUAN B. DE NARDO
Fellow Institution of Metallurgists ».

---

1. GRAFTS-LAMONT. « Hardenability and Steel Selection ». Editorial Pitman. EE. UU. de N. A. 279 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

Como queda implícito en el nombre del título, se refiere a la dureza y penetración obtenida en los aceros por medio del tratamiento térmico del acero.

Esta propiedad, bastante compleja, depende en parte de la composición química del acero, su masa o forma geométrica. y el gradiente de temperatura y calor que controla la velocidad de enfriamiento.

La dureza es de capital importancia, porque los aceros desarrollan sus mejores propiedades cuando son completamente endurecidos, y luego revenidos.

Este volumen analiza los conceptos arriba indicados, y aplica los principios físicometalúrgicos para la selección de los aceros.

Los primeros capítulos, estudian el endurecimiento en forma más bien breve, y luego se suceden en un orden lógico con respecto al tratamiento térmico, su calentamiento y enfriamiento, y los factores que definen la transformación de la austenita. Continúan otros capítulos dedicados al objetivo del tratamiento térmico y endurecimiento.

El cálculo del endurecimento a partir de la composición química del acero, se analiza con bastante amplitud, como así los métodos de Jominy, etc. Finalmente las relaciones entre las propiedades mecánicas, la dureza y muchos otros factores para la selección del acero, se discuten con amplitud.

Est volumen ocupa un importante lugar en las más recientes publicaciones de estos tópicos, porque presenta una extensa información y el análisis de los actuales desarrollos en esta fase de la metalurgia.

2. Kubasta, J. «Das Hartungsverhalten der Edelstahle». Editorial Verlag. 212 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

Se explica la teoría del endurecimiento considerando el comportamiento de aceros especiales, y las leyes termodinámicas que rigen el tratamiento térmico.

Luego se discuten los factores que afectan al endurecimiento, y se *deduce* una expresión numérica para la entropía, mediante una constante inherente para relacionar la intensidad del endurecimiento.

Los capítulos 6, 7 y 8, describen las relaciones entre la dureza, las transformaciones estructurales, las tensiones internas y el tamaño de grano; para analizar a continuación cómo se aplica en los siguientes procesos: 1, templado austenítico; 2, cementación; 3, endurecimiento intermedio; 4, endurecimiento superficial; 5, emulsión de endurecimiento; 6, baños de sales; 7. tratamientos térmicos relativos.

Es sin duda un volumen de mucha utilidad para el ingeniero o metalurgista en general.

3. Burke, Burghoff, Hobbs y Kenyon. «Grain control in Industrial Metallurgy». Editado por la American Society of Metals, de EE. UU. de N. A.; consta de 279 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

En este texto se realiza un sumario de la moderna literatura científica relacionada con el tamaño del grano, que no es exagerado decir, es lo más completo que se ha publicado.

El mecanismo del endurecimiento de los metales por el trabajo en frío, es descrito mediante cuatro procesos: 1, recuperación; 2, nucleación; 3, crecimiento de grano; 4, desarrollo de grano.

Las modernas teorías que vinculan estos fenómenos, se exponen e ilustran en forma excelente, y otros capítulos concernientes a la recristalización y tamaño de grano en el cobre y las aleaciones livianas ponen en relieve las propiedades metalúrgicas con respecto a factores que controlan el crecimiento del grano

original y son: trabajo en frío; temperatura de recristalización; cristalización isotérmica; migración en el límite de grano y forma geométrica del contorno de los granos.

Este volumen es de interés *inmediato* para esudiantes y profesores, y particularmente para los metalurgistas e investigadores en ese campo.

4. DEDERICHS-KOSTRON. «Zwie neue Schnellverfahren zur Korngueschnittbestimmung». Editorial Verlag. 216 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

Este trabajo es de gran interés para la estimación práctica del tamaño de grano.

Después de un adecuado análisis, se definen las razones por las cuales es preferible la forma logarítmica, y explica diferentes relaciones de los distintos *números* de grano. En resumen, se exhiben series de fotografías en que el tamaño de grano es 1,78 veces mayor que en la precedente. Se eligió ese factor 1,78, porque es 10¼, mantisa esta conveniente porque «según la experiencia, el ojo normal puede distinguir mejor entre dos fotografías del tamaño de grano». Las comparaciones de los distintos granos, se hacen mediante láminas plásticas transparentes, con referencia del área media del grano.

Este trabajo es una bonísima contribución al estudio del tópico, y agrega modernos conceptos de comparación interesantes.

5. SCHWARTZ, HARRY ADOLPH. Elitorial Pitman. EE. UU. de N. A. 286 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

El principal objetivo de este libro es *simplificar* e *interpretar* las deducciones científicas para el técnico industrial.

La primera parte menciona tópicos, como, por ejemplo, la energía libre de la estructura en los estados líquido y sólido; calor latente; dirección y velocidad de las reacciones, y transferencia del calor.

La segunda parte se aproxima más al aspecto ingenieril, con temas como el sobrecalentamiento; mediciones a alta temperatura; control del carbono, etc., dedicado a los metales férreos en general. Es evidente que el doctor Schwartz ha sumarizado cuidadosa y claramente varios aspectos de físicoquímica, física nuclear, termodinámica y cristalografía, en la esperanza que el lector pueda aplicar esos principios a los problemas de la fundición.

Aunque también trató de reducir las explicaciones de base matemática, éstas existen en gran cantidad en la discusión de cada tópico, deduciendo *fórmulas aplicables en condiciones ideales, que no se encuentran* en la práctica de la fundición.

Sin embargo, aclararemos que este libro es *único* en el mérito de haber aunado y relacionado estos aspectos de la ciencia fundamental, que tienen incidencia en los problemas metalúrgicos del fundidor.

(*Continuará*)

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: ALBERTO G. URCELAY

JUNIO 1951 — ENTREGA VI — TOMO CLI

SUMARIO

Pág.

WERNER SCHWERDTFEGER. — La depresión térmica del NW argentino.... 255

W. WITTMER. — Notas sinonímicas y sistemáticas sobre *Malacodermata*.. 276

CARLOS A. J. MARI. — Recursos energéticos de la República Argentina..... 279

REVISTA DE REVISTAS 295

NOTICIARIO. 298

BIBLIOGRAFÍA. — Bibliografía metalúrgica, por el Ing. Juan B. De Nardo (*continuación*) 299

INDICE GENERAL DEL TOMO CLI 303

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1951

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 27 1951
U.S. NATIONAL MUSEUM

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. R. Armando Marotta; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1951-1952)

Presidente	Doctor Abel Sánchez Díaz
Vicepresidente 1º	Doctor Eduardo Braun-Menéndez
Vicepresidente 2º	Ingeniero José S. Gandolfo
Secretario de actas	Ingeniero Pedro Mendiondo
Secretario de correspondencia.	Agrimensor Antonio M. Saralegui
Tesorero	Ingeniero Edmundo Parodi
Bibliotecario	Ingeniero Ferruccio A. Soldano
Vocales	Capitán de Fragata Emilio L. Díaz Ingeniero Gaston Wunenburger Doctor Pablo Negroni Ingeniero Enrique G. E. Clausen Doctor Alberto González Domínguez Ingeniero Luis M. Ygartúa Doctor Venancio Deulofeu Ingeniero Ludovico Ivanissevich Ingeniero José B. Joselevich
Suplentes	Doctor David J. Spinetto Ingeniero Ignacio Raver Ingeniero Silvio J. Arnaudo Doctor Elías A. De Cesare Ingeniero Juan Esperne
Revisores de balances anuales	Doctor Antonio Casacuberta Arquitecto Carlos E. Géneau

ADVERTENCIA.— Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

LA DEPRESION TERMICA DEL NW ARGENTINO

POR EL DOCTOR

WERNER SCHWERDTFEGER

DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

I. GENERALIDADES

Las depresiones de las latitudes medias del Hemisferio Norte, migratorias y también las casi estacionarias, son suficientemente conocidas, gracias a las amplias investigaciones efectuadas. Se sabe que en la mayoría de estas últimas, las masas de aire de la troposfera son relativamente frías y que no es posible explicar la evolución del fenómeno total sobre una base estático-térmica.

Por lo contrario, las condiciones de las llamadas « *depresiones térmicas* » son completamente distintas. En este caso es ampliamente aplicable la vieja « teoría de la convección » de Ferrel que se apoya en las siguientes suposiciones:

Como fase inicial, se supone una atmósfera en calma, sin diferencias horizontales de presión y de temperatura. Luego se calentarían las capas inferiores en el centro de la zona considerada (o bien se calentarían más que el ambiente); como consecuencia se elevarían las superficies isobáricas del centro, vale decir, que constituirían un « anticiclón de altura », en tanto que junto al suelo la presión permanecería constante mientras en esa zona no tuviera lugar una pérdida de masa. Empero esa pérdida de masa no tarda en presentarse, ya que los vientos, motivados en la altura por el gradiente de presión dirigido en forma radial, hacia afuera, no corresponden de inmediato al equilibrio (aun no existente), sino que en primer término debe producirse un fluir desde el anticiclón de altura. Esto motiva una disminución de la presión junto al suelo, provocando así *debajo* del *anticiclón térmico de altura* (relativamente débil por la pérdida de masa) la *depresión térmica del suelo* (relativamente más intensa).

AUG 27 1951

La figura 1 que se muestra a continuación, según Raethjen [1], ilustra esta situación; es digno de atención el hecho de que este esquema en extremo simple, satisfaga ampliamente las condiciones reales.

Fuera de algunas observaciones en exposiciones climatológicas [2] y [3], el mecanismo de la depresión térmica del NW argentino no ha sido aun objeto — por lo que sabemos — de estudios detallados.

Sin embargo, este fenómeno es particularmente interesante e instructivo desde el punto de vista de la circulación general de la atmósfera. El hecho de que aquí se levante una alta cordillera en el oeste, pero no en dirección al polo como ocurre en el caso semejante de la India, permite que las masas de aire polar puedan llegar al N casi sin impedimentos y hasta, en cierto modo, con su efecto intensificado por la pared montañosa lateral. Esto desata, como consecuencia, la formación de una depresión térmica, casi periódica, por las irrupciones de aire frío del sud, vinculadas con un gran ascenso de la presión.

Este hecho conocido en la sinóptica de Sudamérica, induce al estudio más detenido de la correlación existente entre las variaciones inter-diurnas de temperatura y de presión. Se sigue así, en parte, el ejemplo de los conocidos trabajos de Schedler, Dines y Haurwitz [4, 5, 6], pero los resultados son, en la zona aquí considerada, muy diferentes y mucho más terminantes. En este caso podría llegarse a aplicar el valor del coeficiente de correlación (CC) de las dos magnitudes mencionadas, directamente como *definición* de la depresión térmica, pues mientras más estrechamente vinculados estén los procesos de calentamiento de las capas inferiores con el descenso de la presión y los procesos de enfriamiento con el aumento de la presión; vale decir, cuanto mayor sea el valor negativo del mencionado CC, tanto mejor determinan los efectos térmicos de las capas de aire inferiores, el cuadro *total* de presión, *provocando* — en este caso, por excepción, podemos hablar realmente de relaciones causales — la depresión térmica cálida; y después de ser anulada ésta por una irrupción de aire frío del S, el anticiclón térmico frío.

En el cuadro de Cartas del Tiempo del semestre de verano, la *depresión* es el fenómeno predominante; la figura 2 muestra un ejemplo con la fase final de la evolución, cuando comienza el avance del aire frío del S. El predominio temporario de la depresión

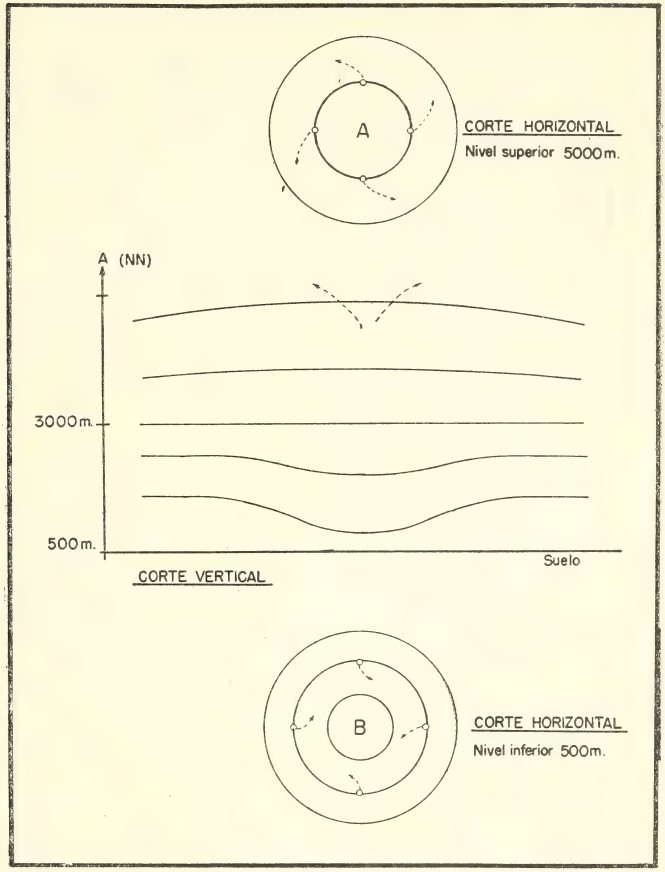


FIG. 1. — Isobaras y trayectorias en un sistema esquematizado.

se debe a la duración considerablemente mayor de los procesos de calentamiento (un promedio de 4 días contra menos de 2 días de enfriamiento) y se expresa también en los valores medios de toda la estación ([3]).

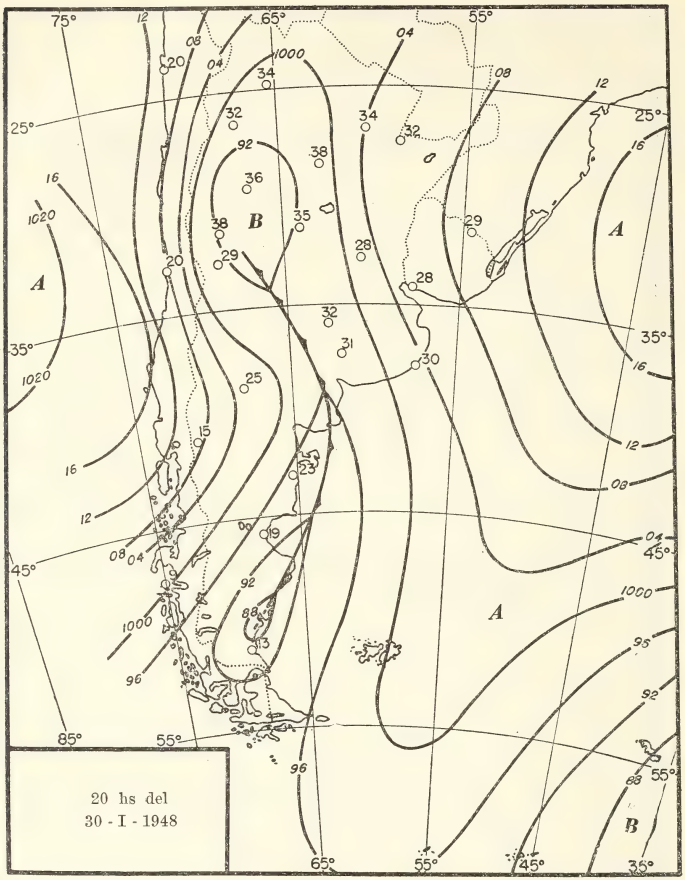


Fig. 2. — Ejemplo de la depresión térmica en su estado final, comenzando el empuje del aire polar desde el sur.

Sin embargo, también el efecto de sotavento de la cordillera situada al W, generalmente bañada por vientos del W, desempeña un cierto papel; esta circunstancia se tratará sucintamente en el pá-

rrafo VI, ya que es indiscutible que reviste gran importancia para la comprensión del fenómeno total.

Para el autor habituado a los fenómenos meteorológicos europeos, los valores extraordinariamente altos del mencionado CC (hasta más de —0,8 para intervalos de seis meses y hasta —0,9 en meses aislados), fueron una gran sorpresa a la vez que el primer incentivo para la realización de este trabajo. Una relación tan estrecha entre las variaciones de temperatura y presión es, lógicamente, también de gran importancia para el pronóstico sinóptico, especialmente si se tiene en cuenta la ausencia total de mediciones aerológicas de temperatura y observaciones meteorológicas de la zona S del océano Pacífico. Esta correlación tan buena puede aprovecharse también para la construcción tan útil de los así llamados mapas pronosticados, ya que en ocasiones, las variaciones de temperatura son más fáciles de extrapolar que las variaciones de presión.

II. MARCHA ANUAL DE CC ENTRE VARIACIONES DE TEMPERATURA Y DE PRESION EN LA RIOJA

La Rioja (29° 25′S, 66° 52′W, 516 m) es una estación sinóptica que, en base a las Cartas del Tiempo diarias, fué considerada como ubicada cerca del centro de la depresión térmica. Se la escogió para obtener ante todo una representación de la fluctuación estacional del mecanismo de la depresión térmica. En los 5 años, desde 1944 hasta 1948, se obtuvieron los siguientes valores de CC (r), entre la variación interdiurna de la temperatura media y la presión atmosférica media de cada día, en los 12 meses del año:

Mes	$r_{t,p}$	Volumen del colectivo	Valor medio de la presión 1911-1940
I	— 0,69	155	949,2 mb.
II	— 0,71	142	50,6 »
III	— 0,71	155	51,4 »
IV	— 0,52	150	52,8 »
V	— 0,31	155	54,2 »
VI	— 0,17	150	54,8 »
VII	— 0,36	155	55,8 »
VIII	— 0,31	155	55,6 »
IX	— 0,58	150	54,1 »
X	— 0,66	155	52,6 »
XI	— 0,68	150	50,0 »
XII	— 0,71	155	48,6 »

Estos valores indican que en el semestre estival, de octubre a marzo, persiste una alta correlación negativa, vale decir, que el calentamiento está vinculado con un descenso de la presión y el enfriamiento con un ascenso, y esto sucede con una precisión a veces sorprendente.

Por eso se tomó para la investigación todo un semestre aún cuando reduciéndolo a períodos más breves pudiera haberse establecido una correlación mucho más intensa. Por ejemplo, en noviembre de 1947 r = — 0,9.

La última columna de la tabla sólo se hace figurar para mostrar que los meses con gran correlación, representen también los meses con valores medios de presión relativamente bajos.

Para un período total de seis meses, en La Rioja, el valor máximo de CC es de — 0,80, en el verano de 1947/48, y el valor mínimo — 0,60, en el verano anormal de 1944/45.

Para hacer aparecer con más claridad los rasgos típicos de la depresión térmica, parte del estudio que sigue se refiere únicamente al verano 1947/48.

Los estudios sobre correlación se regularon sobre las variaciones de *los promedios diarios,* pues probablemente estos son los que en primer término representan las variaciones en las capas inferiores de la atmósfera libre, de la que en realidad debería tratarse, y porque tomando observaciones de horas fijas, el intenso curso diurno de la presión atmosférica que varía de acuerdo con la situación meteorológica, hubiera requerido una consideración especial. Los valores medios diarios tienen también gran importancia para los pronósticos generales de temperatura del Servicio Público de Meteorología.

Una posibilidad de tomar en cuenta la temperatura media de una capa de cierto espesor, se ofrecería calculándose un valor representativo por medio de la diferencia de valores simultáneos de la presión en dos estaciones cercanas, situadas en distinta altura, como, v. g., Mendoza y Cristo Redentor o Mendoza y Puente del Inca. También datos de esta índole hacen resultar valores de CC contundentes, pero no se los aprovechan aquí porque pueden aplicarse solamente en una zona marginal de la depresión térmica.

El marcado curso de CC, que se expresa en la tabla anterior, deberá aclararse de la siguiente manera: *en el invierno* el cinturón subtropical de alta presión de la troposfera media y alta, se encuen-

tra al N de los 25° latitud S, y con esto las ondas de presión existentes en las corrientes zonales de la alta troposfera y de la tropopausa pasan la cordillera Argentina desde el W, influyendo sobre la marcha de la presión también a sotavento de las montañas, *sin* que haya una vinculación inmediata con el desplazamiento de las masas de aire de la troposfera inferior.

Además, en el invierno, se forman con facilidad zonas estacionarias de alta presión sobre el W y centro de la República Argentina y debido a la fuerte irradiación, aparece también un considerable enfriamiento, *luego* del ascenso de presión del anticiclón.

En el verano, por lo contrario, el enfriamiento por irradiación de las capas de aire próximas al suelo en una zona de alta presión, no existe siempre que se refiera a los promedios diarios de la temperatura. Fuera de esto, el cinturón de alta presión en la altura se ha desplazado más hacia el S, de modo que la mayoría de las altas ondas zonales de presión corren al S de los 40° lat. S, alcanzando la zona de la depresión térmica sólo débiles vaguadas.

Esto se comprueba también en base a los valores de la estación de montaña de Cristo Redentor, los que se tratarán más detalladamente en el punto IV.

III. SITUACION GEOGRAFICA DE LA DEPRESION TERMICA

En el semestre estival 1947/48 se determinó el CC entre las variaciones interdiurnas de presión y temperatura de un gran número de estaciones, para delimitar con mayor exactitud la zona en la que la acción térmica sobre el cuadro de presión es más intensa. El resultado se da en la figura 3.

Los valores son los siguientes:

Catamarca	— 0,82	Córdoba	— 0.66
Tucumán	— 0,81	La Quiaca	— 0,65
La Rioja	— 0,80	Villavicencio	— 0,65
Santiago del Estero	— 0,78	Corrientes	— 0,63
San Juan	— 0,78	Santa Rosa	— 0,60
Salta	— 0,76	Rosario	— 0,59
Colonia Alvear	— 0,76	Cipolletti	— 0,58
Mendoza	— 0,75	Bahía Blanca	— 0,54
Añatuya	— 0,73	Posadas	— 0,51
Villa Mercedes (San Luis)	— 0,72	Puente del Inca	— 0,05
Rivadavia	— 0,66	Cristo Redentor	+ 0,73

Fig. 3. — Zona del valor más alto del coeficiente de correlación entre variación interdiurna de la temperatura y la presión. 82 significa $r = -0{,}82$.

El centro sobre las provincias de Catamarca, Tucumán y La Rioja se destaca claramente. *La correlación más intensa es la que presentan las estaciones situadas entre los 35° y los 23° de latitud*

a 500-1500 m sobre el nivel del mar, inmediatamente al este de las grandes cadenas montañosas.

La troposfera inferior de esta zona soporta el calentamiento solar más intenso, por convección y radiación de onda larga proveniente del suelo muy calentado.

Las altas montañas de esta zona permiten que el calentamiento no se limite a las capas aéreas inferiores, es decir al nivel de las estaciones Catamarca, La Rioja, etc., situadas a poca altura, y que el gradiente vertical de temperatura permanezca sorprendentemente bajo.

Este hecho se puede probar mediante una pequeña tabla del *valor medio y del máximo medio de temperatura* de los 90 días de verano de diciembre a febrero para una serie de estaciones situadas a diferentes alturas, período 1928 al 37 (7).

Estación	Altura	Latitud	Temperatura media	Máxima media
Santiago del Estero	188 m	27° 47′	26,8	35,0
Catamarca	615	28 29	26,5	34,5
La Rioja	517	29 25	26,7	36,1
San Juan	634	31 32	24,9	33,4
Chepes	655	31 20	25,8	33,9
Andalgalá	1081	26 37	24,9	33,6
Santa María	1957	26 46	21,4	31,9
Corrientes	52	27 28	27,2	33,1

El valor del máximo medio de Andalgalá, a más de 1000 m de altura sobre el nivel del mar permanece así 1/2 grado por encima del de Corrientes situada en la misma latitud geográfica, pero a más de 1000 m por debajo de aquélla, y a más o menos 730 km al E. Naturalmente, los valores de las estaciones altas no deben considerarse como representativos para la atmósfera libre; pero, indudablemente el calentamiento de los gigantescos macizos montañosos da lugar a que el gradiente vertical de temperatura en la depresión térmica permanezca, frecuentemente también por la tarde, bastante por debajo del valor adiabático seco.

Esto se expresa también en una serie de datos reunidos por G. Rohmeder, referentes a las sierras de Famatina y Aconquija (8). De esto puede deducirse que el efecto térmico de las montañas po-

dría llegar a 5000 m de altura disminuyendo, lógicamente, con la altura, por ser menor la superficie del terreno más alto; el límite inferior de las nieves perpetuas está entre los 5000 y 5500 m.

La zona en que la correlación entre las variaciones interdiurnas de temperatura y presión alcanza un valor máximo (con más exactitud: temperatura de la troposfera inferior, y peso de toda la columna de aire sobre la estación considerada), señala a la vez la zona en que es mínima la influencia de *otros* procesos que *no sean* los dos que accionan el mecanismo de la depresión térmica, esto es: transformación de una masa de aire por calentamiento y cambios de masas de aire por irrupción de aire frío. Esta delimitación que se representa aproximadamente en la figura 3, por la isolínea $r = -0{,}75$, coincide con las experiencias del servicio sinóptico: en la zona al S y SE de la depresión térmica, las vaguadas de baja presión que se desplazan rápidamente desempeñan un papel muy importante, y el carácter y valor térmico de las masas de aire que avanzan por detrás, puede ser muy variado; a esto se añade, como ya se dijera, el hecho de que la intensidad de las ondas de presión de las altas capas atmósfericas sea aquí mucho mayor. Al E de la depresión térmica se originan, en cambio, en ocasiones, perturbaciones frontales en la zona límite entre el aire cálido húmedo del NE y el aire polar seco del S, lo que trae por consecuencia complicadas relaciones entre las variaciones de temperatura y de presión. Sobre la zona al N del centro de la depresión térmica no puede arriesgarse afirmación alguna debido a la carencia de suficientes observaciones; de todos modos, es probable que una zona de correlación relativamente alta prosiga hacia el N, en el borde oriental de la cordillera. El límite occidental está claramente determinado por la cordillera.

IV. EXTENSION VERTICAL DE LA DEPRESION TERMICA

Las mediciones de temperatura en la atmósfera libre en el centro de la depresión térmica serían, lógicamente, de gran valor para adquirir algunas nociones de su estructura vertical. A falta de tales datos, la serie de estaciones: Mendoza (830 m), Villavicencio (1780 m), Puente del Inca (2720 m) y Cristo Redentor (3830 m), suministra hasta cierto punto un equivalente. Si bien estas estaciones están ya en el límite de la zona de mayor intensidad de la depresión

térmica (debe dejarse especial constancia de que pese a su altura, no se trata de estaciones ubicadas en las cumbres), la distancia horizontal existente entre ellas es escasa, ya que todas están ubicadas en un círculo de más o menos 60 km de radio, vale decir que desde el punto de vista aerológico están en la misma región.

El servicio sinóptico ha comprobado que las variaciones de presión y, hasta cierto punto también las variaciones interdiurnas de temperatura de la estación significativa de Cristo Redentor (ubicada en uno de los pasos más imporantes del cordón principal de la cordillera), puede considerarse como representativa de la atmósfera libre. Para que esto se destaque aún más, se ha tomado otra estación ubicada a 370 m más abajo y unos 1300 km más al NNE. Se trata de La Quiaca, en la altiplanicie de la Puna. La Quiaca presenta todas las características de una estación de superficie, lo que se advierte sobre todo en la intensa variación diaria de la presión (según un trabajo aún inédito de K. Wegener).

En las cinco estaciones mencionadas se determinó nuevamente la correlación entre las variaciones interdiurnas de temperatura y presión, en aquellos dos años íntegros de los que se poseía material seguro aunque no libre de claros. Para disponer de un colectivo suficientemente grande, es decir, más de 150 pares de datos por cada valor de r, se ha calculado ahora éste para las diferentes estaciones del año, obteniéndose los siguientes resultados:

Estación	Altura	XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI
Cristo Redentor	3830 m	0,65	0,67	0,42	0,64
Puente del Inca	2720 »	0,05	— 0,01	— 0,17	— 0,12
Villavicencio	1780 »	— 0,59	— 0,52	— 0,60	— 0,68
Mendoza	830 »	— 0,77	— 0,52	— 0,42	— 0,68
La Quiaca	3460 »	— 0,65	— 0,35	— 0,27	— 0,48

Estos valores nos muestran claramente, que la altura media del « nivel de empate » ($r = 0$), está situada en la región de Mendoza a más o menos 3000 m sobre el nivel del mar, o — y esto quizá sea un dato mejor — de 2000 a 2500 m sobre el nivel del valle; y que por encima comienza el anticiclón térmico. Desgraciadamente, en base al material de que se dispone, no es posible establecer hasta

qué altura éste queda a su vez acentuado. Quizá más adelante se trate de resolver también este problema mediante la necesaria cantidad de mediciones del viento en la altura.

El principal resultado de este punto, el cambio de signo de CC con la altura, es reforzado por el hecho de que en los 6 meses estivales 1947/48 que sirven de base a la representación cartográfica del punto III, el CC de la variación interdiurna de *temperatura* de *Mendoza* y el de variación de *presión* en *Cristo Redentor* es de + 0,28. Dada la situación especial de ambas estaciones, no debe sorprendernos que el valor absoluto sea pequeño, teniendo aquí sólo importancia el signo positivo de CC.

El curso anual de CC en Cristo Redentor merece también una atención especial. Como ya se dijera en párrafos anteriores, la mínima invernal pone de manifiesto el predominio de otros procesos, estando el cinturón subtropical de alta presión de las capas altas y medias de la troposfera, desplazado hacia el Norte.

Los valores de La Quiaca casi no requieren más discusión; son muy análogos a los de las estaciones más bajas dentro del radio de la depresión térmica (ver en particular el párrafo II) y muestran que el papel principal no lo desempeña la altura absoluta, sobre el nivel del mar, sino la altura con respecto a los alrededores de la estación. Las Cartas Sinópticas muestran también que las irrupciones de aire frío del S avanzan con frecuencia hasta mucho más al N de la frontera argentina.

V. EL CAMBIO RITMICO DE LAS MASAS DE AIRE

El ritmo de la lenta formación y la brusca desaparición es una de las características típicas de la depresión térmica del NW argentino, y tiene mayor importancia para la comprensión de los fenómenos meteorológicos en esta región. Este ritmo se puede demostrar mediante curvas de presión y temperatura (como las que muestra la figura 4 con respecto al mes de febrero de 1948 en la estación de La Rioja), pero también puede concebirse en forma estadística. Con este objeto, se determinó otra vez para La Rioja la duración media (en días) del calentamiento y enfriamiento de varios semestres estivales. Se introdujo la siguiente condición arbitraria, para considerar como finalizado el período de calentamiento: la temperatura diaria media debía experimentar una variación opuesta de por lo menos 1,5 grados.

Esto fué necesario para que las variaciones de temperatura muy insignificantes — que nada tienen que hacer con la estructura y la formación de la depresión térmica y que más bien pueden ser

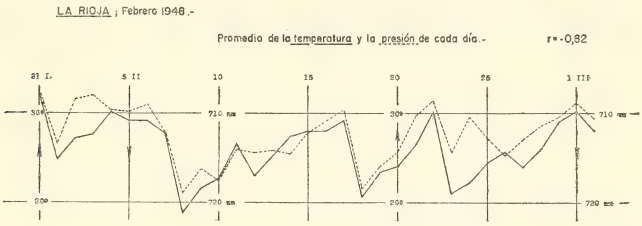


FIGURA 4. — Ejemplo de un período de relación estrecha entre temperatura y presión.

originadas por variaciones de la nubosidad de día a día — no influyan mucho en el resultado. Con esta condición se obtienen para La Rioja los siguientes valores:

Verano	Duración media del		Valor de la amplit. térmica media	Calent/día	Enfriam/día
	« Calentam. »	« Enfriam. »			
44/45	4,1 días	2,1 días	7,1°	1,7°/día	3,4°/día
45/46	4,0	2,0	7,2	1,8	3,6
46/47	3,0	1,9	6,5	2,2	3,4
47/48	4,0	1,7	7,5	1,9	4,4
48/49	3,5	1,8	7,0	2,0	3,8

Las cifras muestran con toda claridad la marcha totalmente asimétrica de la temperatura, con lo que se establece de inmediato, que los métodos de análisis que suponen oscilaciones armónicas no deben aplicarse.

Luego se desprende que 4 días redondos de calentamiento y 2 días de enfriamiento representan la norma; para el proceso de calentamiento más lento los valores suelen apartarse considerablemente de este valor medio; los límites están entre 1 y 10 días. La amplitud media de 7° es tan grande que de inmediato se reconoce la acción decisiva del desarrollo de la depresión térmica sobre toda la zona. Finalmente, la penúltima columna de la tabla tiene también su im-

portancia, pues también los datos aislados o bien la curva de temperatura, permiten establecer que el calentamiento se produce hasta cierto punto en forma continua (calentamiento igual a transformación del aire polar que ha penetrado hacia el N). Más o menos 2°/día puede considerarse así realmente como plausible valor medio del calentamiento de las capas inferiores de aire en esta región, valor éste, que puede ser también de importancia para problemas del balance de calor.

Por lo contrario, el valor correspondiente al enfriamiento *no* puede considerarse como representativo, pues el enfriamiento se lleva a cabo, por lo común, en forma marcadamente brusca; es decir, con una intensa irrupción de aire frío, y la acción de ésta sobre la temperatura media de los días afectados depende más de la hora del día en que pasa el frente que de otros factores.

VI. LA DEPRESION INVERNAL DE SOTAVENTO AL ESTE DE LAS CADENAS MONTAÑOSAS

Para que el estudio sea completo no debe olvidarse que en el W y NW argentino se forma también con frecuencia, en el invierno, una zona de baja presión casi estacionaria. En este caso, las consideraciones expuestas hasta ahora no pueden considerarse como una explicación satisfactoria, como se podrá deducir del escaso valor de CC entre las variaciones interdiurnas de temperatura y de presión en el invierno. El surco invernal de baja presión debería considerarse más bien como un tipo de fenómeno de « sotavento » que se compone, evidentemente, de un efecto estático y un efecto dinámico. Se conoce la extraordinaria frecuencia de los vientos con componente W, a alturas superiores a los 5000 m sobre el nivel del mar, en la región de los Andes, entre los 30° y los 50° latitud S, por lo menos, y en invierno aún más al N. Por eso, considerándolo en forma corta y aproximada pueden emitirse las siguientes hipótesis: curso netamente de E a W de los isobaras, por ejemplo a 6.000 m de altura, es decir, igual presión a esta altura en la misma latitud geográfica a ambos lados de los Andes, y por esto también casi igual temperatura, ya que en esta altura el gradiente isobárico de temperatura debe ser infinitamente pequeño, por lo menos en un caso casi estacionario. El gradiente vertical de temperatura en las capas inferiores de la troposfera, es en cambio diferente a ambos lados de los Andes, aun en la misma latitud geográfica; esto se

puede comprobar tanto en los valores medios de las diferentes estaciones andinas, como en el calentamiento más intenso de la zona de sotavento situada a mayor altura y en la formación de considerables precipitaciones en la ladera W de los Andes, al S de los 30° de latitud S. El aumento de temperatura hacia abajo es notablemente mayor del lado Este, también en el invierno, aun cuando los contrastes máximos aparezcan lógicamente en verano.

Esto acarrea, como consecuencia, un peso menor de las masas de aire por debajo de los 6.000 m al Este de las cadenas montañosas y por consiguiente, menor presión atmosférica al mismo nivel de las capas inferiores de aire en el E que en el W.

La diferencia en base a este efecto puede alcanzar fácilmente para los valles, en casos aislados, el orden de magnitudes de 10 a 15 mb; esto puede calcularse sin dificultad mediante un simple cálculo estático de altura y presión; por eso no se hace necesario tratarlo con más detenimiento. El « muro » de los Andes evita el equilibrio de la presión por transporte de masas debajo de los 4.000 m, más o menos.

Pero con esto se calcularía solamente el efecto estático de la acción a sotavento, y debe considerarse que en la zona al N de los 30° de latitud hace falta un momento significativo: la precipitación sobre el lado W de los Andes. Por eso es importante la intervención de un efecto dinámico en relación con la conocida formación de oscilaciones estacionarias en gran escala, en la región de las cadenas montañosas ortogonalmente bañadas por las corrientes, y el desarrollo de una divergencia de la corriente de altura, como la descripta entre otros por Scherhag con motivo de la discusión de los llamados ciclones de Génova, a sotavento de los Alpes occidentales ([9]). Una discusión del efecto correspondiente a sotavento de la Cordillera norteamericana se encuentra también en un trabajo de Hess y Wagner ([10]).

Los datos de que se dispone no bastan para abarcar el proceso con la necesaria exactitud. Sin embargo, puede señalarse que el *aumento* de la corriente W — que en invierno se presenta casi sin excepción, sobre los Andes — está realmente unido a una relativa *disminución* de la presión a sotavento de las montañas, circunstancia ésta apenas justificada por el efecto estático. Una disminución « relativa » de la presión querrá aquí significar: descenso o débil ascenso de la presión a sotavento, con ascenso a barbolento; o bien, fuerte descenso a sotavento con descenso a barlovento.

Es interesante comprobar esta relación justamente allí, donde a barlovento de las montañas — « barlovento » con respecto a la corriente de altura — no hay prácticamente precipitaciones. Para comprobarlo se hará nuevamente uso de una observación de la correlación, para así emplear un método único en el desarrollo de este trabajo.

A falta de una serie completa de mediciones del viento en altura, libre de perturbaciones locales, se han tomado por base los valores diarios de la presión de Cristo Redentor, 33° de latitud, y La Quiaca, 22° de latitud, los últimos reducidos a la altura de los primeros. En todo el semestre invernal predomina, casi sin excepción, presión más alta sobre la estación situada al N, vale decir, que existe una componente W-E de la corriente de aire, a 3830 m de altura y más arriba. En el promedio de los seis meses de abril a setiembre de 1948 — a los que se refiere el estudio que sigue — la diferencia de presión alcanza a $\Delta P_m = 4{,}9$ mb; lo cual, a una distancia de 1300 km, corresponde a una componente del viento geostrófico, perpendicular a la línea de unión entre las dos estaciones, de más o menos 7 m/seg. Son valores extremos de la media diaria: 17,1 mb (en julio) y $-0{,}8$ mb (en abril). Ahora, se han correlacionado las *variaciones interdiurnas* de este gradiente de presión (casi meridional), con las variaciones interdiurnas de la diferencia (zonal) de presión entre Caldera, en la costa chilena, y Tucumán. Ambas estaciones están situadas a más o menos 27° de latitud S. Los valores de ambas estaciones de altura fueron extraídos de las tablas climáticas; los de las dos estaciones mencionadas en último término, de las Cartas diarias del Tiempo, de las 09.00 y las 20.00 hs.

Las variaciones en 24 horas se prefirieron a los valores absolutos de la presión, ya que están menos influenciados por errores sistemáticos y porque justamente debe expresarse la « tendencia » de todo el proceso.

Para el cálculo de CC, se resumieron en cada caso dos meses, pues así cada colectivo contiene, por lo menos, 61 pares de valores, y sin embargo permite distinguir claramente la marcha estacional: cuanto más intensa es la componente W de la corriente de altura, tanto más estrecha es la relación.

Con esto debería confirmarse la afirmación de que: *La intensificación de la corriente de altura del W está unida a una disminución de la presión a sotavento y a un aumento a barlovento.*

	IV-V	V-IVII	VIII-IX
r	0,51	0,71	0,61
ΔP_m $(LQ—CR)$	3,4 mb.	6,3 mb.	4,9 mb.
I. V.$_{LQ-CR}$	1,7 »	2,3 »	1,8 »
I. V.$_{C-T}$	4,7 »	6,7 »	6,4 »

Pero a estos procesos se superponen, naturalmente, otros, como lo da a entender el valor de CC, considerablemente inferior a 1.

Sobre el orden de magnitud del efecto a sotavento, quizá pueda lograrse una cierta idea en base a los valores medios de las variaciones interdiurnas empleadas en el cálculo de correlación; valores estos que se dan en las dos últimas filas de la tabla anterior.

Aquí I. V.$_{LQ-CR}$ significa la variación interdiurna de la diferencia de presión entre La Quiaca y Cristo Redentor al nivel de esta última estación; I. V.$_{C-T}$ el valor correspondiente de Caldera-Tucumán, reducido al nivel del mar. El alto valor de I. V. de la diferencia de presión entre Caldera y Tucumán, sorprendentemente grande a primera vista, se explica por el hecho de que las variaciones en ambas estaciones son, casi siempre, de sentido opuesto. Complementariamente se puede mencionar que el I. V. de la presión, en Tucumán es más o menos tres veces mayor que en Caldera; la variación de la presión a sotavento es, pues, decisiva.

Ahora, hay otra conclusión factible: el hecho de que persista un efecto dinámico como éste, no se limita seguramente a los meses invernales; sucede que la prueba era así más fácil y más convincente ya que en esta estación del año tienen menor importancia los procesos térmicos. El efecto dinámico debe tomarse en cuenta también en verano, como un efecto *suplementario*. Con esto se tiene la posibilidad de aclarar ciertas irregularidades de las bajas de presión en el estío al E de las montañas, las que no pudieron explicarse completamente en base a los análisis de los procesos térmicos dados en los primeros párrafos.

Finalmente, puede avanzarse un paso más y comprender también mejor formaciones análogas de baja presión, en base al cuadro global desarrollado en párrafos anteriores. Tales formaciones aparecen ocasionalmente en el centro y N de Chile cuando sobre la Patagonia y al S de Chile hay un intenso anticiclón, que alcanza gran altura y origina en su flanco septentrional vientos del E.

VII. BREVES NOTAS SOBRE LA EVOLUCION DE LAS PERTURBACIONES FRONTALES EN EL N. DE LA REPUBLICA ARGENTINA

En el manual de climatología ([2]) y en las representaciones climáticas de Knoche y Borzacov ([3]) puede leerse que la zona de baja presión en el NW argentino se desplaza lentamente hacia el N (o también hacia el S) y recién entonces cruza el N del territorio, en dirección E. Esta hipótesis requiere un cierto ajuste, en base al material disponible y a las experiencias de la sinopsis, pues importa dos cosas de naturaleza diferente — una depresión térmica y una depresión frontal — como si se tratara de un mismo asunto.

La depresión térmica, que en un principio se mantiene estacionario por algunos días, se desplaza en realidad con frecuencia hacia el N, pero lo hace velozmente cuando el aire frío con el concomitante ascenso de presión avanza hacia el N.

Muy distinta es en cambio la evolución de una perturbación en una zona frontal entre aire caliente tropical en el flanco oriental del anticiclón subtropical del Atlántico y el aire polar proveniente del S. La depresión térmica desempeña un cierto papel, por cuanto es uno de los cuatro miembros principales del campo frontogenético que condiciona la intensificación de la oposición de las masas de aire.

Pero sólo se forma una verdadera zona frontal con poco desplazamiento local, cuando:

1) el anticiclón subtropical cálido sobre el S de Brasil y el Golfo de Santa Catalina se ha desarrollado en forma bien pronunciada;

2) La masa de aire frío proveniente del S, y en la altura del SW, tiene un gran desarrollo vertical. Sólo con estas condiciones se retarda considerablemente el avance del aire polar hacia el N y en esa zona — pese al ascenso de la presión en las capas inferiores — puede llegarse a un descenso de la presión en la troposfera alta y media, es decir se puede llegar a la intensificación de la zona frontal, o bien a una intensificación de la inclinación de la superficia isobárica (a más arriba de 700 mb) hacia el S-SW, lo que se advierte —entre otras cosas— en un aumento de la corriente de altura del W-NW.

En esta zona frontal se forman luego perturbaciones sobre el N argentino, las que con frecuencia corren, — intensificándose sobre

la zona muy húmeda de la mesopotamia argentina —, a lo largo de la zona frontal en dirección E-SE, aparentando así tratarse de un desplazamiento oriental de la depresión térmica. En trabajos futuros se hará una comprobación detallada de estas afirmaciones, mediante una investigación sinóptica de tales situaciones meteorológicas de gran importancia para el pronóstico de precipitaciones en el E argentino y en el Uruguay.

Para terminar, quiero expresar mi agradecimiento al Jefe de la División Predicción del Tiempo y Climatología de la Dirección del Servicio Público del Servicio Meteorológico Nacional, Profesor Alfredo A. Crespi, al Jefe de la División Enseñanza y Servicios Complementarios de la Dirección de Investigaciones del Servicio Meteorológico Nacional, Dr. Emilio A. M. Machado y al Profesor Enrique Zanger de la misma División, por la colaboración prestada, poniendo a mi disposición los datos técnicos y otras facilidades para poder realizar este estudio. Mis colegas Dr. Maurstadt, Dr. Prohaska y Dr. Wölcken tuvieron la gentileza de asesorarme durante la realización del trabajo.

RESUMEN

Estudio de la depresión térmica del NW argentino empleando la correlación entre variación interdiurna de la temperatura y la presión: el centro de la zona de baja presión conocida por las cartas sinópticas del tiempo, se distingue por un valor negativo, extraordinariamente alto, de esta correlación; para un intervalo de 6 meses — $r = 0{,}8$.

La altura del nivel de empate está más o menos 2000 m sobre el fondo del valle; por encima comienza el anticiclón térmico desarrollado en forma relativamente más débil. La correlación mencionada es intensamente positiva para la estación de montaña de Cristo Redentor (3830 m).

El cambio rítmico de las masas de aire participantes, irrupción de aire frío del S, lenta transformación del aire polar en aire cálido, dura término medio por espacio de 6 días más o menos; 4 de estos días son de calentamiento, con un valor medio de 2° por día en las capas de aire de la troposfera inferior.

Junto al efecto térmico hay un efecto de sotavento que desempeña un importante papel en la altura de las montañas bañadas

por un viento W; esto se comprueba mediante un estudio de correlación en aquella latitud de la región de baja presión que no presenta precipitaciones en el lado W de las montañas. Finalmente, se señala la diferencia fundamental que existe entre la depresión térmica y las depresiones frontales del N argentino.

SUMMARY

Analysis of the termic depression appearing over northwestern Argentine, by means of the correlation between the diurnal variations of temperature and pressure. The center of the zone of low pressure, which is known from he synoptic weather maps, shows an impressive negative value of the correlation coefficient of $r = -0{,}8$ even for a period of 6 months.

The level of $r = 0$ is found at approximately 2000 m over valley ground, and the termic anticyclon (of less intensity) higher up. The above mentioned correlation is clearly positive for the mountain station Cristo Redentor (3830 m).

There exists a rhytmical exchange of the air masses which participate in the termic depression: invasion of cold air from the South, and its slow transformation into a subtropical one. This cicle is lasting 6 days on the average; 4 of them are taken up by the heating process, with a mean value of 2°C per day in the lower layers of the troposfere.

Besides the termic phenomenon exists an important lee effect with respect to the west winds in he upper levels. The absence of precipitations on the western slopes of the cordillera in the northern part of the termic low is used to demonstrate the efficacy of this dynamic effect.

Finally, some statements refer to the fundamental difference between the termic low and the frontal depressions of northern Argentine.

Bibliografía

1. P. Raethjen. — *Archiv. fuer Meteorologie, Geoph. und Biokl.*, 1 3-4, 1949.
2. K. Knoch. — « Handbuch der Klimatologie ». Band II, Teil G, 1940.
3. W. Knoche y V. Borzacov. — « Geografía de la República Argentina, Clima de la República Argentina ». Tomo V, pág. 80 sig., 1947.
4. « Beitrage zur Physik der freien Atmosphaere », Band VII und IX.
5. W. H. Dines. — « Geophysical Memoirs », Nr. 2.

6. B. Haurwitz. — « Veroeffentlichungen des Geophys. Inst. Leipzig », Band III, 5, 1929.
7. Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología. — « Estadísticas Climatológicas 1928-37, Serie B ». Public. N° 1, 1944.
8. G. Rohmeder. — *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, IX, 43, E. III. Tomo CXXXVI.
9. R. Scherhag. — « Neue Methoden der Wetteranalyse und Vorhersage ». Berlin, 1948.
10. S. L. Hess y H. Wagner. — *Journal of Meteorology*. Vol. 5, N° 1, 1948.

NOTAS SINONIMICAS Y SISTEMATICAS SOBRE *MALACODERMATA*

(2ª NOTA)

POR

W. WITTMER

Sigo mis rectificaciones al Colepterorum Catalogus cuya primera nota fué publicada en estos Anales, t. CXLV, 1948, p.167-173.

CANTHARIDAE

Se incluyen las siguientes especies en el género *Chauliognathus* Hentz.:

Chauliognathus apterus (Oliff) Lord Howe Island VI, 1889, p. 84 (Cantharis).

Chauliognathus atricornis (Lea) Mem. Queensl. Mus. VII, 1921, p. 199 (Cantharis).

Chauliognathus flavipennis (Macleay) Trans. Ent. Soc. N. S. Wales II, 4, 1872, p. 264 (Cantharis).

Chauliognathus imperialis (Redtb.) Reise Novara II, 1, 1867, p. 103, t. 4, f. 1 (Cantharis).

Chauliognathus inconstans (Lea) Trans. Ent. Soc. London 1909, p. 121 (Cantharis).

Chauliognathus nigroterminalis (Lea) l. c. p. 122 (Cantharis).

Chauliognathus nobilitatus (Er.) Arch. Naturg. VIII, 1842, I, p. 146 (Cantharis); véase también Bourgeois: Bull. Soc. Ent. France 1910, p. 127.

Chauliognathus pulchellus (Boisd.) Voyage Astrolabe Ent. II, 1835, p. 131 (Cantharis); véase también Bourgeois: l. c.

Chauliognathus annulatus (Macleay) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales II, 2, 1887, p. 238 (Selenurus).

Chauliognathus luteopictus (Fairm.) Petites Nouv. Ent. II, 1877, p. 167 (Selenurus).

Chauliognathus sydneyanus (Blackb.) Trans. R. Soc. Austr. VX, 1892, p. 221 (Selenurus).

Chauliognathus tricolor (Lea) Proc. Linn. N. S. Wales X, 1895, p. 232 (Selenurus).

Chauliognathus variegatus (Blackb.) Trans. R. Soc. S. Austr. XV, 1892, p. 220 (Selenurus).

Chauliognathus viridipennis (Macleay) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales II, 2, 1887, p. 238 (Selenurus).

Chauliognathus neopici n. n. para *flavipennis* Pic, Mélanges exot.-ent. 41, 1924, p. 20, ocupado por *flavipennis* (Macleay) Trans. Ent. Soc. N. S. Wales II, 4, 1872, p. 264.

El género *Sphaerarthrum* Waterh. Ann. Mag. Nat. Hist. (5) XIII, 1884, p. 281 es sinónimo de *Tylocerus* Dalm. Analect. ent. 1823, p. 57.

Se incluye la siguiente especie en el género *Fissocantharis* Pic:

Fissocantharis angusticollis (Gorh.) Notes Leyden Mus. IV, 1882, p. 106 (Cantharis).

Podabrus langanus Pic Fn. Ent. Indoch. fasc. 6, 1923, p. 35 y 36, figura en el género *Polemius* (Pars. 165, p. 169, Col. Cat.) en vez de *Podabrus*.

Se incluyen las siguientes especies en el género *Discodon* Gorh.:

Discodon cinctum (Cast.) Hist. Nat. Ins. Col. I, 1840, p. 271 (Cantharis).

Discodon cyanomelas (Perty) Delect. Anim. Artic. Brasil I, 1830, p. 28, t. 6, fig. 11 (Cantharis).

Discodon bilineatum (Boh.) Eugenies Reise 1858, p. 78 (Cantharis), *digrammica* Gemm. Col. Hefte VI, 1870, p. 120.

Discodon fenestratum (Perty) Delect. Animal. Articul. Brasil I, 1830, p. 28, t. 6, fig. 10 (Cantharis).

Discodon itatiayanum (Pic) Echange XXII, 1906, p. 90 (Cantharis).

Discodon gounellei (Pic) l. c. (Cantharis).

Discodon marginipenne (Cast.) Hist. Nat. Inst. Col. I, 1840, p. 275 (Cantharis).

Discodon dubium Gorh. Biol. Centr.-Amer. Col. III, 2, 1881, p. 85, es sinónimo de *normale Gorh.* l. c. p. 82.

Discodon brevenotaticolle Pic, Diversités entom. 7, 1950, p. 13, es sinónimo de *Discodon obscuricolle* Wittm. Acta Zool. Lilloana 7, 1949, p. 575.

Se incluyen las siguientes especies en el género *Tylocerus* Dalm.:

Tylocerus (s. str.) *froggatti* (Macleay) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) II, 1887, p. 237 (Cantharis).

Tylocerus (s. str.) *mastersi* (Macleay) Trans. Ent. Soc. N. S. Wales II, 4, 1872, p. 264 (Cantharis).

Tylocerus (s. str.) *palmerstoni* (Blackb.) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2), III, 1889, p. 1425 (Cantharis).

Tylocerus (s. str.) *rufiventris* (Macleay) l. c. (2), II, 1887, p. 236 (Cantharis), sinónimo *T. tepperi* (Blackb.) l.c. (2), III, 1889, p. 1424 (Cantharis), véase también: Lea: Trans. R. Soc. S. Austr. XLV, 1921, p. 68.

Tylocerus (subg. *Tylocerocorneus*) *rubriceps* (Macleay) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2), II, 1887, p. 236 (Cantharis).

Se incluyen las siguientes especies en el género *Silidius* Gorh.:

Silidius senegalensis (Cast.) Hist. Nat. Ins. Col. I, 1840, p. 271 (Cantharis).

Silidius impressicollis (Fairm.) Ann. Soc. Ent. Belg. XL, 1896, p. 457 (Cantharis).

Silidius madagascariensis (Waterh.) Ann. Mag. Nat. Hist. (5), III, 1879, p. 380 (Silis).

Silidius mocquerysi (Pic) Ann. Soc. Ent. Belg. LI, 1907, p. 175 (Silis).

Silis pubescens Wittm. Rev. Soc. Ent. Argent. 12, 1945, p. 323, fig. es sinónimo de *S. hickeri* Pic Echange hors-texte 1938, p. 155.

El género *Astychina* Westw. Trans. Ent. Soc. London, 1876, p. 494, es sinónimo de *Heteromastix* Boh. Eugenies Reise, Zool. I, 1858, p. 81.

Ichthyurus forcipiger Gestro Ann. Mus. Genova XLII, 1906, p. 229, fig. 10-11 es sinónimo de *I. apicalis* Motsch. Estud. ent. I, 1852, p.13.

MALACHIIDAE

Laius inflatipennis Pic Echange, 26, 1910, p. 63, es sinónimo de *Choresine advena* Pasc. Jour. Ent. I, 1860, p. 49, t. 2, fig. 2.

Dicranolaius Champ. (subgénero de *Laius* Guér.) Ann. Mag. Nat. Hist. (9) VIII, 1921, p. 195, falta en el Col. Cat. Pars. 159.

Laius (*Dicranolaius*) *championi* n. n. para *L. flavonotatus* Champ., l. c. p. 205, fig. 12, p. 196, ocupado por *L. flavonotatus* Lea Trans. R. Soc. S. Austr. XLI, 1917, p. 128.

DASYTIDAE

Pagurodactylus masaicus Champ. Trans. Ent. Soc. London 1922 (1923), p. 384, es sinónimo de *P. subcinctus* (Pic) Bull. Mus. Hist. Nat. París. XIX, 1913, p. 231 (Dasytes).

RECURSOS ENERGETICOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA (*)

POR EL INGENIERO

CARLOS A. J. MARI

Profesor de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de La Plata

1ª PARTE - EXPOSICION GENERAL DEL PROBLEMA DE LA ENERGIA EN EL PAIS

EL CONSUMO DE ENERGIA Y SU CRECIMIENTO EN LOS UTIMOS AÑOS

Haciendo una reseña retrospectiva del consumo de energía en nuestro país, vemos que a raíz de la disminución de nuestras exportaciones, por causas que no entramos a analizar, se produce en 1930 un marcado aumento de nuestra producción industrial tendiente a satisfacer el mercado interno.

Se establecen en el país grandes industrias para la elaboración de materias primas locales e importadas y ello trae como consecuencia un aumento en el crecimiento del consumo de energía; también se observa, en coincidencia con éste, el mayor incremento anual en la producción argentina de petróleo, del cual, según la estadística oficial de la Dirección de Minas y Geología al año 1946, se produjeron 430.306 m^3 más en 1931 que en 1930, cifra que, como se dijo, representa el mayor incremento anual de explotación de petróleo, por lo menos hasta donde hay estadística publicada.

El consumo de energía alcanza en 1933 a 73 bill. de calorías (aproximadamente 7 mill. ton de petróleo) y llega en 1938 a 100,5 bill. de calorías (10 mill. ton petr.) con un crecimiento medio en esos cinco años de 5,5 bill. cal. por año (530.000 ton. petr.). En coincidencia con el comienzo de la segunda guerra mundial en 1939, ocurre una pequeña reducción del consumo, que llega en 1940 a

(*) Comunicación presentada en las Primeras Sesiones Científicas Argentinas (Septiembre de 1950) organizadas por la Sociedad Científica Argentina y la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

97 bill. cal. A partir de 1941 crece continuamente el consumo hasta 1944, año en que alcanza a 124,7 bill. cal. (12 mill. ton. petr.); el aumento medio anual es de 6,925 bill. cal. (670.000 ton. petr.).

Las restricciones impuestas por la crítica situación creada por la guerra provocan una apreciable reducción del consumo, que baja en 1945 a 108 bill. cal. (10,3 mill. ton. petr.).

Una vez terminada la guerra, a partir de 1946 vuelve a aumentar el consumo de energía, ahora con mayor ritmo que antes; aun cuando no hay cifras oficiales publicadas, se puede estimar que en 1948 se requirieron 130 bill. cal. (12,5 mill. ton. petr.) y que el crecimiento medio fué de 8 bill. cal. por año. Este rápido aumento de necesidades energéticas es consecuencia directa de la evolución industrial que se está operando en la Argentina en estos últimos años y refleja el progreso que en los diversos órdenes de la economía nacional se está produciendo. Este progreso salta aun más a la vista si se consideran los consumos unitarios: mientras en 1933 correspondieron 6 mill. cal. por habitante, en 1948 corresponden 8,2 mill. por habitante; el aumento « per cápita » ha sido, pues, del 35 %.

PRINCIPALES GRANDES GRUPOS DE CONSUMO Y SU RELACION CON EL TOTAL. ENERGIA ELECTRICA. CONSUMOS ELECTRIFICABLES

Los requerimientos totales de energía pueden dividirse en algunos grandes grupos:

En primer lugar tenemos el consumo doméstico. Excluyendo el que se efectúa bajo forma de energía eléctrica (alumbrado, calefacción, etc.) es decir computando solamente el que se realiza directamente como combustible, el consumo doméstico anual en nuestro país es de unos 32 bill. cal., representando el 25 % de las necesidades energéticas totales.

El consumo industrial, excluído también aquí el que se realiza como energía eléctrica, basándonos en cifras de años anteriores estimamos que ha alcanzado en 1948 otro 25 % del total.

El consumo de combustibles en los ferrocarriles, estimado sobre la base de cifras de años anteriores, se calcula que ha sido en 1948 de 24 a 25 bill. cal., que significa el 19 % del total.

Asimismo, se estima que los automotores han requerido unos 14 bill. cal. es decir un 11 % de total.

En lo que se refiere a energía eléctrica, la producción en 1948

ha sido, en números redondos, de 3.800 millones de kWh, con casi 9 % de aumento sobre el año 1947. Si se considera que para producir 1 kWh en las barras de salida de las centrales se necesitan unas 3.400 calorías (ésto supone un rendimiento medio de 25,3 %), la cantidad de combustible gastado para producir esta cantidad de energía eléctrica representa 12,9 bill. cal. Con relación a la energía total gastada en la Argentina, la consumida bajo la forma de electricidad constituye solamente el 10 %. Quizá este porcentaje tan pequeño sorprenda, precisamente por lo reducido, a las personas que están alejadas de estas cuestiones ya que es una creencia muy difundida que la energía eléctrica es una parte muy importante del consumo de energía del país, pero en realidad no es así. Sin embargo, como dato interesante diré que la Argentina es la nación en que es mayor el consumo de electricidad por habitante en Latinoamérica: 240 kWh/año por hab., mientras que Chile tiene 181, Uruguay 159, Méjico 127, Cuba 78, Brasil, 65, Bolivia 55. Considerando aisladamente el Gran Buenos Aires, el consumo de electricidad « per cápita » es de 750 kWh./año.

Resumiendo se tiene:

Consumo doméstico	25 %
Industrias (estimado)	25 %
Ferrocarriles	19 %
Automotores	11 %
Serv. Públicos de electricidad	10 %
	90 %

Queda un saldo de 10 %, o sea unos 13 bill. cal. (equivalente a unas 1.250.000 ton. petr.) para todas las demás necesidades del país.

De los consumos anteriormente citados tienen gran importancia, a mi juicio, desde el punto de vista de la enconomía energética, aquellos que son susceptibles de ser electrificados, en particular, el de una parte de las industrias y el de una parte importante de los ferrocarriles.

Digo que la electrificación es muy importante, porque ella permitiría aprovechar la energía hidroeléctrica, a que me referiré más adelante, con una extraordinaria economía de combustible; esa economía no es solamente la que corresponde a la cantidad de combustible necesaria para producir la cantidad de kWh generados

hidráulicamente, sino que a ésta se agrega otra porción mucho mayor, que es la que corresponde al gran aumento del rendimiento de las utilizaciones obtenido por la electrificación. A esto nos referiremos dentro de un momento.

INFLUENCIA DE LA EVOLUCION INDUSTRIAL DE LA ARGENTINA EN EL CONSUMO DE LA ENERGIA

Como sabemos, desde hace varios años se está produciendo un incremento notable en la industrialización. Los establecimientos industriales que en 1943 (s/cifras oficiales) eran en número de 65.800, llegan a ser actualmente más de 104.000. Y mientras en aquella fecha trabajaban en la industria 846.000 empleados y obreros, en la actualidad se ocupa aproximadamente a 1.200.000 personas.

Pero, sin embargo, el número de establecimientos o el de las personas en ellos ocupadas no constituyen el fiel reflejo del grado del aumento de la actividad industrial; éste está en relación más directa con la potencia de los motores que accionan la industria de un país y con la energía que consumen. Con esto quiero significar que el progreso industrial debe ser mayor que el que podría deducirse de las cifras señaladas, y lamento no haber podido obtener los datos necesarios para poder certificarlo con cifras.

Esta industrialización de nuestro país ha incidido sobre las necesidades de energía, principalmente en forma directa, es decir por el propio consumo, pero además en forma indirecta mediante el aumento de transportes y de otras actividades ligadas con aquélla, y aún del consumo doméstico.

FUENTES ACTUALES DE ENERGIA. DEFICIT DE ENERGIA

Las fuentes que actualmente satisfacen a la demanda de energía a que nos hemos referido, están constituídas por los combustibles líquidos, sólidos o gaseosos, minerales o vegetales; se emplean también residuos industriales, y solamente en mínima proporción se ha utilizado hasta ahora la energía hidráulica. Durante el año 1948 la producción de energía hidroeléctrica debe de haber sido de cerca de 200 millones de kWh, cifra que representa poco más del 5 % del total de electricidad generada y apenas el 0,5 % de la energía total.

Las necesidades se han satisfecho básicamente mediante combustibles y aun cuando la Argentina posee grandes reservas de ellos]s/la estimación del ingeniero C. Cánepa la reserva de petróleo alcanzaría a 900 millones de m^3 (unos 800 millones de ton), y además hay combustibles sólidos minerales y combustibles vegetales], su explotación no alcanza a producirlos en cantidad suficiente para abastecer el consumo. Es necesario recurrir a la importación de apreciables cantidades de combustible.

En el año 1938, inmediatamente anterior a la guerra, la importación de combustibles representó aproximadamente el 41 % del consumo total de calorías; luego de estallada la guerra las importaciones debieron reducirse, llegando a poco más del 6 % en 1944.

Desde 1939 hasta esa fecha el consumo de energía aumenta, mientras las importaciones disminuyen. Para hacer frente a las necesidades se recurre a los granos y derivados, y se imponen restricciones severas al consumo; todos recordamos las dificultades que sufrieron las industrias, los transportes y la economía doméstica.

En 1945, con las restricciones impuestas, el consumo se reduce a 108 bill. cal., casi igual al habido cuatro años antes, en 1941, e inferior en 20 bill. cal. al de 1944.

Terminada la guera, se van restableciendo las importaciones de combustible, pero, como ya se dijo, el consumo crece ahora más rápidamente que antes. En 1946 se gastan 117 bill. cal. y las importaciones alcanzan al 31 %.

En resumen, existe en nuestro país un déficit apreciable de energía, que estimamos que en 1948 ha sido superior al 40 %.

CONSUMOS PROBABLES PARA EL FUTURO

Si las necesidades de energía continuaran creciendo con el ritmo actual (aproximadamente 8 bill. cal./año) se puede estimar que en 1960 se requerirían algo más de 200 bill. cal.

Para esa misma fecha se considera que si el consumo de energía eléctrica mantuviera su crecimiento normal, llegaría a los 7.000 millones de kWh ($7.000 \times 10^6 \times 3.400 = 23{,}8$ bill. cal.).

A estas cifras nos vamos a referir dentro de un momento, al hacer el resumen de los recursos energéticos de que dispone el país.

2ª PARTE - RECURSOS ENERGETICOS

RESEÑA GENERAL DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ENERGIA

¿Cuáles son los recursos con que cuenta la República Argentina para hacer frente a las necesidades que acabamos de exponer?

En primer lugar, los combustibles, con el petróleo a la cabeza, seguido por los combustibles sólidos minerales, los vegetales y derivados y el gas natural. También se utilizan como combustibles ciertos residuos industriales y pueden utilizarse los domésticos.

A continuación de los combustibles podemos citar la energía hidráulica, la de los vientos, la de las mareas y la energía térmica proveniente de algunas fuentes termales.

Los mencionados en primer término, es decir los combustibles, son fuentes de energía perecederas. Las reservas pueden ser muy grandes, pero en realidad son agotables. Mientras que la energía hidráulica, la de los vientos, mareas, etc., constituyen fuentes permanentes. Al agua que baja de las alturas el hombre le quita su energía, pero la naturaleza se encarga de mantener el ciclo llevando nuevamente el agua a las alturas, bajo la forma de precipitación sólida o líquida.

Pasaremos una breve revista a las diversas formas de energía, para detenernos especialmente en la energía hidroeléctrica.

Dejaremos de lado al petróleo, por cuanto más tarde se ocupará de él el doctor Alberto Zanetta, en estas mismas Sesiones Científicas.

En cuanto a los *combustibles sólidos minerales*, existen en la Argentina yacimientos de carbón (incluyendo lignitos y antracitas), de turbas y de asfaltitas. De carbón hay localizadas una buena cantidad de minas (69 hasta 1942), especialmente en los territorios de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, tratándose en general de carbones de buena calidad, con poder calorífico inferior a 7.000 calorías. (Tabla Dra. Chaudet, « Boletín de Informaciones Petroleras », julio de 1942).

La Dirección de Combustibles Sólidos Minerales está explotando los yacimientos de Río Turbio, en Santa Cruz, en los que, según datos oficiales, hay reservas reconocidas de 250 millones de ton, que representan una reserva potencial de energía de 1.500 bill. cal.

De Río Turbio se han extraído hasta el año pasado cantidades limitadas de carbón; la mayor dificultad parece constituirla el trans-

porte hasta la costa atlántica. Pero las explotaciones se están intensificando y se habla de extraer en breve 450.000 ton por año.

En cuanto a las turbas existen varias acumulaciones reconocidas, aparentemente de gran volumen, en Tierra del Fuego. En su estado natural no son realmente combustibles por su alto porcentaje de humedad (80 a 95 %). Deben ser sometidas, previamente a su uso, a un secado o prensado. Con 16 % de humedad las turbas de Tierra del Fuego tienen un poder calorífico de unas 4.000 cal. por kg. En la actualidad prácticamente no se emplean como combustible; el transporte constituye una gran dificultad.

De asfaltitas hay yacimientos en Neuquén y Mendoza, en las cuencas de los ríos Neuquén, Agrio y Diamante. Si bien pueden utilizarse como combustible, las asfaltitas, siendo de origen petrolífero, pueden, mediante procesos adecuados, dar subproductos de gran valor industrial, obteniéndose rendimiento económico mucho mayor que quemándolas. Entre los años 1943 y 49 se han extraído de los yacimientos unas 700.000 ton de asfaltitas, estando en vías de intensificación la explotación.

Como *combustibles vegetales* de consumo normal tenemos la leña, el carbón de leña y algunos derivados, como el alcohol y el gas de gasógeno.

La Argentina cuenta con grandes extensiones boscosas, pero la tala continua, especialmente la llevada a cabo durante la última guerra, sin reforestación, amenaza las reservas. Entre 1943 y 1945 inclusive nuestros bosques dieron más de 50 millones de ton. de leña, entre la utilizada directamente como tal y la transformada en carbón.

A partir de 1946 la explotación de la leña disminuye, pero este combustible continúa constituyendo una valiosa contribución a la solución del problema de la energía y consideramos que esa explotación debe proseguir, en forma racional, con selección consciente y con la correspondiente reforestación.

Una producción de 5 millones de ton. de leña por año, con poder calorífico de unas 3.500 cal, equivale a un total de 17,5 bill. cal., y representa el 13 % de nuestras necesidades energéticas (1948).

En lo que se refiere al carbón de leña, empleado especialmente en usos domésticos, su consumo ha sido en 1948 de unas 600.000 ton, representando una energía de 4,5 bill. cal. (3,5 % del total).

Con el procedimiento de los hornos comunes de pila, para obtener esa cantidad de carbón se necesita quemar 4.3000.000 ton de leña. Actualmente la Dirección de Combustibles Vegetales y Derivados está construyendo hornos cerrados, con mucho mayor rendimiento (25 % en vez del 14 %, en peso), lo que permitirá un mejor aprovechamiento de la leña en la carbonización, obteniéndose además alquitrán, como subproducto.

En cuanto a los combustibles vegetales derivados, por constituir una pequeña parte del total los pasaremos por alto.

Gas natural. — Recientemente se ha puesto en servicio el gasoducto, que a través de más de 1800 km de recorrido trae hasta esta capital el gas proveniente de las acumulaciones existentes en Comodoro Rivadavia. El gas natural tiene un poder calorífico de 9.000 cal/m^3 y las reservas gasíferas de las zonas de Comodoro Rivadavia y de Plaza Huincul ascenderían, por lo menos, a 12.000 millones de m^3.

Según ha expresado el ing. Julio V. Canessa en una conferencia pronunciada hace pocos meses (al celebrarse el día de la minería), « esa reserva de gas natural, si triplicamos el consumo de todas las ciudades argentinas que disponen de servicio de gas, alcanzará para abastecerlas durante un plazo de 30 a 50 años ».

Residuos industriales y domésticos. — Los residuos industriales se utilizan, en general, en las mismas industrias que los producen para obtener vapor, que se emplea como tal o transformado en energía eléctrica (bagazo en los ingenios, aserrín de quebracho en las fábricas de tanino, aserrín en los aserraderos, etc.). Ciertas industrias no requieren el empleo de los residuos y se deshacen de ellos (cáscaras de arroz, marlos de maíz, cáscaras de semillas oleaginosas, paja de cereales, etc.).

El aporte de los residuos industriales al consumo de energía ha sido en general, en nuestro país, del 8 al 10 % del total; vale decir que sobre una necesidad de 130 bill. cal. por año, unos 12 bill. cal. se han obtenido quemando residuos industriales. Quizá la cifra sorprenda también, pero en este caso por lo elevada.

En cuanto a los residuos domésticos de las grandes ciudades, no se emplean hasta ahora. La ciudad de Buenos Aires produce diaria-

mente de 1.600 a 1.800 ton. de residuos, con un poder calorífico medio de 1.000 cal/kg. Eso significa que se arroja diariamente un equivalente a 170 ton. de petróleo.

Mediante instalaciones adecuadas en las principales ciudades de la República, que permitieran aprovechar los residuos, se calcula que podrían economizarse anualmente unas 100.000 ton de petróleo.

Pasamos ahora a las fuentes de energía permanentes.

Energía del viento. — Existen en el país extensas zonas batidas por fuertes y frecuentes vientos, que aparentemente convendría aplicar a fines útiles. Sin embargo el aprovechamiento de esta forma de energía, que es una de las que desde más antiguo el hombre ha empleado como fuerza motriz, presenta grandes dificultades: por un lado las de carácter técnico debidas a la intermitencia de los vientos y a sus grandes variaciones de velocidad; por otro, desde el punto de vista económico, las grandes dimensiones que deben tener los motores a viento y en particular su estructuras portantes, hacen que el costo de instalación de estas máquinas resulte demasiado elevado con relación al beneficio a obtener. Esta forma de energía se encuentra muy dispersa y está constituída solamente por la energía cinética del viento. Como el peso específico del aire es muy reducido, se comprende que se necesitan muy numerosos y muy grandes motores para obtener aprovechamientos de relativa importancia.

Para dar una idea del tamaño de estas máquinas, diré que un viento con una velocidad de 20 km/hora puede suministrar 0,1 HP por cada m^2 de superficie de columna de aire aprovechado. Un motor de 1.000 HP (para esa velocidad) debería tener una hélice que barra un círculo de 10.000 m^2 de superficie, o sea un diámetro de más de 110 m.

En mi opinión, no podemos cifrar muchas esperanzas en el aprovechamiento del viento en gran escala como contribución a la solución del problema de la energía; el viento presenta interés solamente para su utilización en pequeñas plantas rurales, para servicio privado, ya sea para accionar generadores de electricidad, ya para ser empleado directamente como fuerza motriz.

Energía de las mareas. — Del movimiento alternativo continuo, de ascenso y descenso de las aguas del mar, se pueden obtener enormes cantidades de energía, mediante obras adecuadas en determinados lugares de nuestro amplio litoral marítimo.

Hace años, una comisión presidida por el ing. Julián Romero realizó estudios para estimar las cantidades de energía disponibles. No nos referiremos a estos estudios y diremos solamente que un bosquejo de aprovechamiento en las proximidades de la península Valdés, a la altura del paralelo 42° 30′, realizado por el ingeniero francés M. Million, que nos visitó el año pasado, permite establecer que las condiciones allí son favorables y que mediante instalaciones adecuadas se podría obtener, en una primera etapa, 1.200 millones de kWh por año. No obstante la variación continua de la potencia con los estados de la marea, el aprovechamiento resulta muy interesante considerándolo como formando parte de un sistema interconectado que contenga a la vez centrales hidráulicas, regularizadas o no y centrales térmicas. Ese sistema podría estar integrado por las centrales hidroeléctricas del Río Colorado y del Río Chubut.

Consideramos que es muy importante encarar cuanto antes los estudios para el aprovechamiento de las mareas y el proyecto inmediato de las obras de la primera etapa, pudiendo quedar para el futuro los de las etapas sucesivas.

Energía de las fuentes termales. — Hace 4 ó 5 días he leído en los diarios que el Banco de Crédito Industrial otorgará préstamos para el « aprovechamiento de la energía térmica proveniente de las cuencas de aguas surgentes de todo el país, especialmente de aquellas que se encuentran cerca de Bahía Blanca ». Efectivamente, existen en muchas partes de nuestro territorio fuentes de aguas calientes, a las cuales puede extraérsele una parte de su energía térmica.

No tengo noticias de que hasta la fecha se hayan realizado en la Argentina aprovechamientos de esa índole; pero, desde luego, tratándose de una iniciativa destinada al aprovechamiento de energía, no puede menos que ser bien recibida.

No conozco cual procedimiento se ha previsto utilizar aquí para extraer el calor de las aguas; pero supongo que se trata del conocido con el nombre de termobombeo, que se emplea en otros países no sólo para extraer calor de aguas a temperaturas más o menos elevadas, sino también de aguas a bajas temperaturas; pero desde luego, en este último caso, con menor rendimiento. Estimo que las cantidades de energía a obtener por tales medios serían reducidas, comparables a las que suministran los molinos de viento, y solamente destinadas a aprovechamientos locales.

ENERGÍA HIDROELÉCTRICA. — Finalmente llegamos al rubro más importante desde nuestro punto de vista, que es la energía hidráulica.

He dicho hace un momento que hasta ahora la explotación de esta energía tiene entre nosotros muy poco desarrollo. Solamente se encuentran en servicio desde hace años algunas centrales particulares como la de Cacheuta y la de Lules (hoy propiedad del gobierno nacional), la central fiscal de Río Tercero Nº 1, y una cierta cantidad de aprovechamientos menores, tanto oficiales como particulares. La producción total de esas centrales no llega a 200 millones de kWh por año.

Pero, en cambio, tenemos una gran cantidad de centrales hidroeléctricas en construcción, a raíz del impulso que en 1946 se ha dado a estas obras. En el Plan de Gobierno figuran más de 70 centrales hidroeléctricas, incluyendo aprovechamientos menores, diseminadas en todo el país.

De esa cantidad se encuentran en construcción, con su maquinaria adquirida y en fabricación, un buen número de centrales importantes y cierta cantidad de aprovechamientos menores.

Con relación a la importancia que la energía hidráulica tiene en la República Argentina, mucho se ha dicho, y existen varios inventarios al respecto, que dicho sea de paso, acusan notables diferencias entre sí.

Pero sin entrar a analizar cuál es la disponibilidad de energía hidráulica, es decir la que en forma potencial tienen nuestros cursos de agua, haremos un rápido resumen y un inventario de la energía de las centrales en construcción, de las que están en vías de iniciación, de las proyectadas o en estudio (en condiciones de iniciarse en breve) y también de los que a mi juicio pueden considerarse como grandes aprovechamientos inmediatos. Todo este conjunto constituye solamente una parte de las disponibilidades de energía hidráulica.

CENTRALES HIDROELECTRICAS ARGENTINAS

En construcción

Río Tercero Nº 2	16.000 kW	60 × 10^6 kWh/año
Luján de Cuyo	6.000 »	24 » » »
El Nihuil Nº 1	75.000 »	300 » » »
El Nihuil Nº 2	75.000 »	300 » » »
Alvarez Condarco	25.000 »	100 » » »
Escaba	26.000 »	30 » » »
Los Molinos Nº 1	48.000 »	125 » » »
Los Molinos Nº 2	5.000 »	25 » » »
Reyes Nº 1	6.500 »	26 » » »
Julián Romero	6.000 »	30 » » »
César Cipolletti	6.000 »	30 » » »
Guillermo Céspedes	5.000 »	25 » » »
Aprovech. menores	10.000 »	40 » » »
	309.000 »	1.115 » » »

En vías de iniciación

Seg. Angostura del Río Limay	150.000 »	500 » » »
Florentino Ameghino	60.000 »	180 » » »
Corralito	10.000 »	50 » » »
Huelches	100.000 »	215 » » »
	320.000 »	945 » » »

Proyectadas o en estudio

La Viña Nº 1	15.000 »	35 » » »
San Roque	28.000 »	100 » » »
Cruz del Eje	2.500 »	10 » » »
La Viña Nº 2 y 3	30.000 »	124 » » »
Río Colorado, aguas abajo de Huelches	50.000 »	200 » » »
Río Tercero Nº 3	15.000 »	60 » » »
Ríos San Juan y Jachal	150.000 a 200.000 »	500 » » »
Río Mendoza	400.000 »	1.000 » » »
	740.500 »	2.029 » » »

Grandes aprovechamientos inmediados

(en estudio o a estudiar)

Salto Grande del Río Uruguay	1.500.000 »	5.000 » » »
Río Neuquén en Cerros Colorados	600.000 »	1.500 » » »
Altas Caídas de Mendoza	400.000 »	1.100 » » »
Aprov. de las mareas (1ª etapa)	500.000 »	1.200 » » »
	3.000.000 »	8.800 » » »

RESUMEN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

Centrales existentes	200	× 10⁶ kWh/año
Centrales en construcción	1.115	» » »
En vías de iniciación	945	» » »
Proyectadas o en estudio	2.029	» » »
Grandes aprovecham. inmediatos ..... »	8.800	» » »
	13.089	» » »

Por supuesto que debe entenderse, dado el orden de magnitud de las obras de que se trata, que el aprovechamiento de los que hemos llamado grandes recursos inmediatos, demandaría, en el mejor de los casos, un período de muchos años. Asimismo, creo conveniente hacer notar que no existe en todas las centrales la misma relación entre la producción anual y la potencia instalada, es decir, el llamado tiempo de utilización, pues es sabido que dicho tiempo de utilización varía según se trate de centrales a pelo de agua o regularizadas y dentro de éstas varía también de acuerdo a la capacidad disponible para « pondage », o compensación agua abajo de la central.

Vemos en el cuadro que la posibildad de producción de energía hidroeléctrica con que puede contarse para dentro de un plazo más o menos breve, o sea *la que corresponde a las centrales en construcción, en vías de iniciación y en estudio* (que pueden iniciarse dentro de poco) es de unos 4.200 millones de kWh, incluyendo las centrales hidroeléctricas existentes, cifra superior al consumo actual total de energía eléctrica en la República.

Para un futuro más lejano, si se convirtieran en realidad los que hemos llamado grandes aprovechamientos, la producción ascendería a 13.000 millones de kWh.

Si calculamos la cantidad de petróleo requerida para producir toda esta energía eléctrica, vemos que la misma asciende a unos 45 bill. cal., la tercera parte, aproximadamente, de la energía que actualmente consume el país. Esta cifra nos da una idea de la importancia de las obras hidráulicas programadas y nos muestra la conveniencia de llevar a cabo el plan, para que dentro de 10, 15 ó 20 años, época para la cual los requerimientos de energía habrán aumentado mucho, la fuerza hidroeléctrica represente un aporte valioso.

Pero esa misma cifra nos muestra, también, que no es posible pensar que mediante la hidroelectricidad vamos a independizarnos del consumo de combustibles, y ni siquiera que vamos a solucionar totalmente el problema de la energía. *La base de nuestra economía*

energética la constituyen y la deberán seguir constituyendo los combustibles. Por eso, para independizarnos de las importaciones, debe intensificarse la exploración y la explotación de nuestros combustibles minerales.

Otro aspecto que quiero hacer notar es el siguiente: la irregularidad que caracteriza a nuestros ríos hace indispensable contar con importantes centrales térmicas de regulación y reserva. En los sistemas interconectados que comprendan a las centrales hidráulicas, unas a pelo de agua, otras con embalse regulador, deberá haber una potencia térmica suficiente para cubrir la demanda por encima del valor de la potencia hidráulica mínima garantida.

Las cifras de producción indicadas se refieren a los valores medios de la energía en períodos largos; pero no hay que perder de vista que los ríos son de régimen irregular; que puede producirse una época de escasez extraordinaria, como muchas veces ha ocurrido. Las centrales térmicas servirán entonces para reserva y regulación, y las turbinas hidráulicas funcionarán mientras haya disponibilidad de agua, economizando combustible. La economía, en término medio anual, sería la que se ha indicado.

Debe entonces pensarse en que paralelamente al plan de construcción de aprovechamientos hidráulicos se *impone el plan de las centrales térmicas de reserva.* Este comprenderá la modernización de las centrales viejas y la construcción de nuevas centrales.

NECESIDAD DE ELECTRIFICACION DE ALGUNOS CONSUMOS

No solamente hay que tratar de buscar fuentes de energía para hacer frente a las necesidades siempre crecientes, sino que también debe tratarse de disminuir el consumo o por lo menos de disminuir el ritmo de su crecimiento, pero bien entendido, sin que ésto signifique poner trabas al progreso del país. Debe tratarse que mientras las necesidades netas crecen, los totales brutos de energía que se necesitan para dar esas cantidades netas, disminuyan o crezcan con menos rapidez que aquéllas. Y esto puede obtenerse por la sustitución de máquinas o aparatos de bajo rendimiento, por otros de mayores rendimientos y por la racionalización de los procedimientos de utilización. El doctor Zanetta se ha de referir a la economía que puede conseguirse en el consumo de combustible de los ferrocarriles mediante la sustitución de las actuales locomotoras por locomo-

toras diesel. Ahora daré una idea de la economía que podría obtenerse con la electrificación parcial de los ferrocarriles.

Las locomotoras a vapor de nuestros ferrocarriles tienen rendimientos totales inferiores al 6 %. Eso quiere decir que sobre un consumo bruto de un bill. cal., la tracción ha empleado efectivamente menos de 0,06 bill. cal.; alimentado con energía hidroeléctrica, y suponiendo el rendimiento de las máquinas y trasmisión de la energía de 70 %, al equivalente de 860 cal/kWh, esos 0,06 bill. o sea 60.000 mill. cal. serían producidos por 100 millones de kWh. Cada 100 millones de kWh de hidroelectricidad empleada en los ferrocarriles electrificados, sustituye a 1 bill. cal. o sea a 100.000 ton. de petróleo. Si pudiera llegarse un día a la electrificación de todos los ferrocarriles, con 3.000 millones de kWh hidráulicos, se sustituirían 30 bill. cal. o sea un equivalente a 3.000.000 ton. petróleo (consumo actual FFCC: 25 bill. cal.). No se piensa que los ferrocarriles puedan electrificarse totalmente, pero, en cambio, podrían electrificarse otras industrias.

La electrificación de una apreciable cantidad de consumo industrial, con mejora de rendimientos, también importaría un buen ahorro de combustible. Si dentro de 10 años, por ej., el consumo industrial se duplica llegando a 50 bill. cal. brutas, sobre la base de los mismos rendimientos y procedimientos actuales, puede pensarse que con electrificación por un lado, y por otro mediante la racionalización de los procedimientos e instalaciones de combustión y el empleo de motores de alto rendimiento, se podría lograr una economía, sobre el bruto, del orden del 25 %. El consumo neto se habría duplicado, pero las necesidades efectivas habrían aumentado solamente un 50 % sobre las actuales. Referida a la cifra indicada, la economía sería equivalente a 1.250.000 ton. petróleo.

Esquema de cómo se presentaría el balance de la energía en la República Argentina cuando el consumo aumente (sobre la base de los procedimientos y rendimientos actuales) en un 60 % del actual, llegando a 200 billones de calorías brutas y si para entonces se pudiera contar con una buena parte de los recursos hidráulicos mencionados y con la electrificación de transportes e industrias

RECURSOS

Energía hidroeléctrica:	11.000×10^6 kWh		
abast. nec. normales:	7.000×10^6 kWh	=	22 bill. cal.
electrifc. transp., ind., etc.:	4.000×10^6 kWh, podrían sustituir a		37 » »

Combustibles			
petróleo 7×10^6 ton	=	70	bill. cal.
sólidos minerales: $1{,}5 \times 10^6$ ton	=	10	» »
veget. y deriv.: 50 % más que en 1948	=	30	» »
gas natural y varios	=	5	» »
Economía sobre el resto del consumo bruto industrial, por mejora de proc. de utiliz. y de rendimientos. 12 % s/50 $\times 10^{12}$ cal	=	6	» »
Aprovechamiento de residuos industriales: en la proporc. actual: 10 % s/el total	=	20	» »
Total	=	200	» »

NOTA: La producción de energía eléctrica correspondiente a las centrales térmicas está involucrada en los consumos de combustibles.

La medida en que la República Argentina deba seguir dependiendo de las importaciones de combustibles, la dará el grado en que puedan aprovecharse nuestros propios recursos; y ese grado de aprovechamiento lo fijarán condiciones económicas que no entraremos a analizar.

CONCLUSIONES

El mayor porcentaje de las necesidades energéticas del país deberá continuar siendo abastecido por los combustibles, pero hay que tratar de que este porcentaje disminuya bastante con respecto al actual.

Para ello es necesario:

1º Intensificar al máximo el aprovechamiento de las fuentes de energía permanentes, en particular las de los cursos de agua y de las mareas.

2º Procurar la economía sobre los consumos brutos, mediante la mejora de procedimentos de utilización y rendimientos, y de la electrificación de transportes e industrias.

3º Obtener el máximo aprovechamiento de los residuos industriales y domésticos y de cualquier otra fuente de energía.

4º Es necesario, asimismo, la modernización de las viejas centrales termoeléctricas y un plan de construcción de nuevas centrales por las razones explicadas.

Para tratar de independizarnos de la importación de combustibles se requiere intensificar al máximo la exploración y explotación de los combustibles nacionales. En qué medida ello es posible nos lo dirá el doctor Zanetta en su anunciada comunicación.

REVISTA DE REVISTAS

Los factores fisiológicos en la aviación. — En la revista inglesa «Discovery», número de abril último, se ocupa del tema del epígrafe un artículo firmado por Chapman Pincher, B. Sc. Haremos un corto resumen de dicho artículo.

Es un hecho reconocido que las posibilidades de la aviación están restringidas hoy día más por razones fisiológicas que por defectos de las máquinas de volar. El autor del artículo ha hecho recientemente una visita al laboratorio «R. A. F. Institution of Aviation Medicine», instalado en Farnborough, Hampshire, donde se investigan, precisamente, los factores fisiológicos que afectan a los pilotos, tripulantes y pasajeros de los aviones en vuelo, y nos cuenta las impresiones recogidas.

Cuatro grandes problemas ocupan principalmente la atención del Instituto.

1. Contrarrestar los riesgos del vuelo a grandes alturas.
2. Salvar los efectos de gravitación provenientes de rápidos cambios de velocidad.
3. Evitar la exposición de los pilotos a temperaturas extremas.
4. Manera de escapar de los aviones condenados a la destrucción.

Volando a grandes alturas — 15.000 metros, por ejemplo —, la anoxemia (escasez de oxígeno en la sangre) ataca al piloto y le hace perder el conocimiento dentro de los diez segundos, aún en el caso de que respire oxígeno puro. Para los vuelos civiles las cabinas a presión solucionan el problema; pero en los aviones de combate los desgarramientos en las paredes de la cabina por efecto de proyectiles o ciertos tipos especiales de carlingas exponen a la tripulación a una súbita y grave descompresión.

En Farnborough, con ayuda de una gran cámara construída especialmente, es han estudiado y estudian los efectos fisiológicos de la descompresión y la manera de luchar contra ellos por medio de «chalecos de aire», drogas, etc.

Las grandes velocidades de vuelo en línea recta no producen efectos nocivos en el cuerpo humano, pero rápidos cambios de velocidad o dirección pueden ser peligrosos. Cuando un avión sale del vuelo en picada, por ejemplo, el piloto experimenta una fuerza centrífuga que es proporcional al cuadrado de la velocidad. Un giro a 480 Km/h según un arco de 300 m de radio produce una fuerza de 6 g, vale decir seis veces la fuerza normalmente ejercida por la gravedad; en estas condiciones el piloto parecerá pesar cerca de media tonelada y su sangre se habrá hecho casi tan pesada como el hierro derretido. Pero mientras tanto, el poder del corazón no crece, y

rápidamente la cabeza del piloto se encontrará desprovista de sangre y sus piernas repletas de ella; la falta de circulación en la cabeza afecta en seguida a la retina de los ojos y el piloto pierde la visión entrando en lo que los aviadores ingleses llaman «blacking-out». Si la velocidad continúa falla totalmente la provisión de sangre al cerebro y el aviador pierde el conocimiento.

Por varios caminos el Instituto ensaya soluciones al problema de los efectos de la gravedad. Los llamados «trajes g» han dado algunos resultados promisorios, y eficaces resultan también ciertas disposiciones especiales de los asientos destinados a los tripulantes y que tienden a aliviar la pesada tarea de impulsión de la sangre que debe realizar el corazón. En el «Skystreak», el nuevo avión americano capaz de velocidades superiores a 1.100 Km/h, el piloto va en posición semisupina, con sus talones casi a nivel con sus caderas.

Para el mejor estudio de los problemas «g», en Farnborough se está construyendo un nuevo y original laboratorio.

Las tripulaciones de los aviones han tenido que preservarse del frío casi desde que se comenzó a volar y los trajes calentados eléctricamente son hoy día comunes; pero con las grandes velocidades de los aviones con propulsión a chorro el problema se ha invertido en la actualidad. El frotamiento del avión con el aire engendra tanto calor que el piloto necesita refrigeración. Los último aeroplanos de combate a chorro están provistos de equipo refrigerador.

Para la completa investigación de los problemas relacionados con los efectos de las temperaturas, altas y bajas, el Instituto está instalando un túnel de aire, donde podrán reproducirse todas las temperaturas y condiciones climáticas que los aviones en vuelo pueden encontrar.

El asiento «eyectable» para los aeroplanos con impulsión a chorro, es uno de los resultados espectaculares de los trabajos del Instituto en lo relacionado con los medios para abandonar los aviones en inminente peligro de destrucción. En vista de que es extremadamente difícil y peligroso para un piloto salir sin ayuda de un avión que vuela a más de 800 Km/h, los fisiólogos de la R. A. F. idearon un asiento que puede ser eyectado explosivamente y de este modo «dispara» el hombre sentado evitando el choque con la cola. Para ello lo primero que tuvieron que establecer fué la magnitud de la sacudida máxima que un hombre puede resistir en la base de su espina dorsal.

Pruebas realizadas, con muñecos primero y con voluntarios después, demostraron que un hombre normal puede tolerar una fuerza explosiva que le imprima una aceleración de 20 g, siempre que la acción no se prolongue más de 1/5 de segundo. Con este resultado fué posible construir el actual asiento eyectable standard, el cual despide al piloto limpiamente después que él ha arrojado su carlinga; una espoleta operada barométricamente abre el paracaídas a altura adecuada.

Muchos otros problemas relacionados con el vuelo de los aviones de combate estudia el Instituto y entre ellos hay algunos que, naturalmente, no

pueden ser divulgados por restricciones de seguridad. Pero también trabaja, no obstante el prefijo que lleva su denominación, R. A. F., en el interés de todos los aviadores. Experimentalmente ha comprobado, por ejemplo, algo que se intuía desde hace tiempo: que los asientos que miran hacia la cola son más seguros en los aviones que los asientos que miran hacia adelante. A raíz de estas experiencias el Ministerio del Aire decidió que todos los nuevos aeroplanos del Comando de Transporte de la R. A. F. fuesen equipados con asientos que miraran hacia atrás.

El buen criterio de esta medida fué confirmado por el primer accidente serio de choque contra el suelo de un Handley Page Hastings, ocurrido cerca de Benghazi en diciembre último. Cuatro de los tripulantes de la R. A. F. que ocupaban asientos que miraban hacia adelante resultaron muertos; los 28 pasajeros que viajaban en los asientos que miraban hacia la cola quedaron ilesos.

Las corporaciones civiles de navegación aérea — B. O. A. C. y B. E. A.— han rehusado, sin embargo, imitar la mencionada disposición del Ministerio del Aire, por razones al parecer ajenas al factor seguridad de los viajeros.

«Discovery», que es un magazine del progreso científico, se recibe con regularidad en la biblioteca de la S. C. A.

La televisión se impone. — En el número de mayo último de la revista «La Hacienda», se ha publicado un artículo con este título que firma el señor Gary Mac Eoin. El trabajo se ocupa principalmente del desarrollo de la televisión en los tres países latinoamericanos que ya la tienen: México, Brasil y Cuba.

La emisora de México hizo su primera prueba el 16/7/50 y el primero de septiembre del mismo año comenzó a transmitir sus programas regulares. Tiene una trnsmisora de cinco kilovatios, cinco cámaras, antena y equipo auxiliar permanente y móvil. El equipo fué adquirido en los Estados Unidos e instalado y en funciones costó 400.000 dólares. Da todas las noches tres o cuatro horas de programas variados, películas, dramas, debates de mesa redonda, comentarios de actualidad, horas de aficionados, espectáculos de prestidigitación, corridas de toros, partidos de fútbol y juego de jai alai. Está ubicada en la ciudad capital.

Otras tres teletransmisoras más estarán instaladas dentro de poco tiempo.

El 24/7/50 hizo su primer ensayo la estación de Sao Paulo, Brasil. Los programas regulares se iniciaron el 18/9/50. Cuenta con una transmisora de cinco kilovatios, comodidades para estudios, equipo de captación remota y una transmisora locomóvil. La misma compañía ha inaugurado el 20/1/51 la transmisora de televisión de Río de Janeiro, que está instalada en lo alto del Pan de Azúcar, y que costó cerca de un millón de dólares. El equipo de esta estación, como el de la de Sao Paulo, fué adquirdo en Estados Unidos de Norteamérica. Se anuncia la instalación de nuevas sendas estaciones en Sao Paulo, Recife y Bello Horizonte.

La teletransmisora de Cuba inició su servicio el 24/10/50. Dispone de una transmisora de cinco kilovatios, equipo de captación remota, retransmisión

de micro-onda, cámaras de televisión, proyectores de películas y antena, todo de procedencia norteamericana. Está situada en La Habana.

Hay otra estación en La Habana, también con equipo norteamericano, que comenzó sus transmisiones experimentales en diciembre último con programas ya definitivos y anuncios pagados. En el mismo mes de diciembre se envió desde EE. UU. a La Habana otra transmisora más que será instalada en dicha ciudad.

Entre los países que el articulista opina tendrán también televisión en breve cita a Argentina, Guatemala, Colombia, Venezuela y Puerto Rico.

Se estima que al finalizar el año 1950 había 2500 aparatos receptores en México y 3300 en Brasil. En Cuba a mediados de marzo de 1951 es calculaba una existencia de 14.000 receptores.

NOTICIARIO

Necrología - Profesor Francisco de Aparicio - † el 22/6/51. — A la edad de 59 años ha fallecido este destacado hombre de estudio que era socio de la S. C. A. desde el año 1931. Geógrafo, arqueólogo y antropólogo, enriqueció en medida muy importante la literatura científica de nuestro país. Como profesor se distinguió nítidamente y realizó una obra grande y silenciosa que deja aquí y en naciones vecinas recuerdos imborrables.

Necrología - Teniente de Navío (R) Luis Oscar Strada - † el 24/6/51. — Ha dejado de existir este apreciado consocio que había ingresado en la S. C. A. en 1946. No hemos tenido materialmente tiempo, dada la fecha de este deceso, de consignar algunos datos biográficos del extinto. Lo haremos en el próximo número de Anales.

Seminario Matemático Dr. Claro C. Dassen. — La Junta Directiva de la S. C. A. ha designado Director de este Seminario al socio doctor Alberto E. Sagastume Berra.

Sesiones Científicas Argentinas. — Para organizar las Sesiones que se celebrarán este año, la S. C. A. ha designado sus delegados al ingeniero Eduardo M. Huergo y al capitán de fragata Emilo L. Díaz. Como es sabido, estas reuniones son patrocinadas por la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias y por nuestra Sociedad; ellas fueron realizadas por primera vez el año pasado, con franco éxito. Se adelanta que este año probablemente se llevarán a cabo en Córdoba.

Panteón social - Placa con el nombre del ingeniero Emilio Rebuelto. — La Junta Directiva de la S. C. A. ha resuelto que la placa reglamentaria que

debe colocarse en el panteón social donde descansan los restos del ingeniero Emilio Rebuelto, lleve, además del nombre del inolvidable exconsocio, esta inscripción: Matemático y Maestro.

Socios con cuarenta años de antigüedad en la S. C. A. — Nuestro Presidente, Dr. Abel Sánchez Díaz, y el ingeniero Benno J. Schnack cumplen en 1951 sus cuarenta años de asociados. En ocasión del próximo acto conmemorativo del aniversario de la Sociedad (28/7/51) recibirán las medallas con que se distingue tal honor.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía metalúrgica, por el Ing. Juan B. De Nardo. Continuación (Ver T. CLI, E. V.).

6. BURWELL, JOHN T. « Mechanical Wear ». Editorial American Society of Metals. 387 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

Este volumen corresponde a los temas tratados en las conferencias que sobre el tópico del desgaste de los metales se dictaron en el Massachusetts Institute of Tecnology de EE. UU. de N. A., durante el verano del año 1949. Entre los contribuyentes figuran varios especialistas y algunos ex-profesores del suscrito.

La nómina de los autores bastará para dar una idea de la calidad del trabajo: Allen, Almen, Block, Bowden, Buckingham, Burwell. Cattaneo, Dayton, Dedrick, Holm, Lane, Larsen, Milligan, Mochel, Perry, Rosen, Savage, Starkmann, Tabor. Talbourdet, Taylor y Wulff.

Comienza el texto definiendo la nomenclatura y los métodos de ensayo usados en el desgaste, cuyos estudios fueron fuente de tantas discusiones y malentendidos técnicos en el pasado.

Continúan capítulos dedicados a la fricción y desgaste en los motores de combustión interna, y los aspectos del desgaste friccional abrasivo, corrosivo, etc.

La lubricación y el desgaste de engranajes; el desgaste de refractarios y otros temas relativos exponen brillantemente el problema y analizan las soluciones.

Para dar unidad al complejo estudio del desgaste, se « tocan » otros aspectos relativos a la industria del transporte.

La información en mecánica de la lubricación, con resferencia al espesor de la película de aceite, viscosidad, resistencia dieléctrica de la capa lubricante, etc., es actualísima y muy bien expuesta.

Los principios fundamentales que rigen al desgaste en diversas aplicaciones, se investigan con gran pormenor, de manera que el conjunto refleja la calidad y categoría del trabajo.

Este libro es de grandísima utilidad, no sólo para el investigador, sino para los ingenieros mecánicos y los especialistas en lubricación y, es obvio decirlo, para el metalurgista-físico.

7. GOETZEL, CLAUS GUENTER. « Treatise on Powder Metallurgy ». Editorial Interscience Publishers. EE. UU. de N. A.

El distinguido joven profesor alemán, actualmente director de investigaciones de la Sintercast Corp. of America, ha planeado tres volúmenes sobre el tema de la metalurgia de polvo o partículos. El tomo I ya publicado permite prever y asegurar que se cumplirá el deseo de su autor de realizar « un tratado completo que sirva al novicio que desee información detallada en este campo ».

El tomo I consta de 778 páginas con diagramas, ilustraciones y tablas, y lleva el título: « Technology of Metals Powders and their Products ». Comienza con un sumario histórico del desarrollo de esta ciencia, prosiguiendo con los principios generales, discusión de las ventajas y limitaciones del método.

La producción, preparación y ensayos, y las condiciones de los polvos o partículas metálicas, son discutidas en pormenor. Diez de los veinte capítulos del tomo están dedicados a las diversas fases del proceso de prensado y « sinterizado ».

El autor ha tratado de exponer separadamente los conceptos teóricos y prácticos, cuando ello fué posible sin repeticiones innecesarias. Los últimos tres capítulos se relacionan con el trabajo, tratamiento térmico y acabado de las briquetas, después del sinterizado.

Esta obra es excelente por su categoría científica y técnica.

8. BARKSDALE, JELKS. « Titanium. its ocurence, chemistry and Technology ». Editorial Ronald. EE. UU. de N. A. 591 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

El doctor Barksdale, profesor del Instituto Politécnico de Alabama, presenta una excelente referencia de los trabajos efectuados con el titanio.

Comienza describiendo la historia, geología y mineralogía de este elmento, y su producción, como así los principales usos relativos a pigmentos, fabricación de papel, goma y curtiduría.

La mayoría de los 28 capítulos de este libro, son dedicados a la química del titanio, el tratamiento de sus minerales para obtener compuestos refinados, y, en comparación, la descripción del titanio en sí desde el punto de vista metalúrgico. es reducida.

Sin embargo, se analizan ferroaleaciones de titanio, su empleo como desoxidante, y como elemento aleante en la fabricación de carburos duros. Otros usos interesantes del titanio y sus compuestos incluyen aquellos referentes a varillas de soldadura, aplicaciones cerámicas, mordientes para tintorería, purificación de aguas, etc.

Se describen las propiedades del metal con respecto a su bajo peso específico, alta resistencia mecánica, ductilidad y buena resistencia a la corrosión. Según su autor, estas características y la abundancia del mineral, significan interesantes posibilidades para su utilización como metal estructural.

Para dar idea del documentado trabajo del doctor Barksdale baste decir que hace mención de más de 2000 referencias. Este libro debe estar en la biblioteca de todo metalurgista.

9. American Society for Metals. «Cold Working of Metals», EE. UU. de N.A. 364 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

Es un seminario sobre el tópico del trabajo en frío de los metales de los siguientes distinguidos especialistas: Averbach, Baldwin, Barret, Brick, Cohen, Dorn, Dann, Fredenthal, Gensamer, Heidenreich, Hollomon, Jakson, Kulin, Leschen. Lubahn, McAdam, Shockley, Smith, Tietz y Zener.

Obvio es insistir en la calidad de los tópicos habiendo mencionado a tan conocidos profesionales, y se justifica el empeño puesto en la obra, porque la deformación plástica de los metales es de gran interés no sólo para los procesos tecnológicos, sino también en la determinación de la resistencia mecánica por medio de los ensayos clásicos, referidos a la tracción y dureza.

Cualquier investigación de las propiedades fundamentales de resistencia de los metales requiere *deformación*, y, por lo tanto, los principios básicos generales se discuten en este volumen desde el punto de vista no sólo cristalográfico sino también estructural.

En efecto, los metales que han sido deformados y poseen «acritud de mecanización» están sujetos a una ordenación característica de sus átomos, conocida como «deformación de la textura» u «orientación preferida», y, por ende, se estudia este fenómeno con gran amplitud. Sin duda, en ese aspecto. mi distinguido ex-profesor, Dr. Morris Cohen, realiza un trabajo magistral.

Estas estructuras especiales deformadas del material, subsisten a veces aun *después del tratamiento térmico que elimina las tensiones de mecanización*, y causan el fenómeno de la recristalización, que se cubre en este libro con mucho pormenor. Lo mismo puede decirse de la «nucleación de deformación» y los efectos plásticos subsiguientes, que se analizan a fondo.

Los procesos de «creep» y de fatiga que involucran estos fenómenos son discutidos sobre la base de la más reciente información.

Finalmente, el libro incluye el desarrollo más moderno de los efectos de la deformación plástica en las reacciones sólidas, como el envejecimiento (precipitación por solución), y la transformación de la austenita.

En los últimos capítulos se hace referencia a los aceros bainíticos y martensíticos, y se analiza la fractura en su propagación durante el último estado de la rotura mecánica. En resumen, es tal vez el trabajo más completo hasta ahora publicado en estos temas.

10. Carlin. Benson. «Ultrasonics». Editorial McGraw. EE. UU. de N. A. 270 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

Las aplicaciones técnicas del ultrasonido están presentadas en este libro para ingenieros y físicos.

Está dedicado principalmente al diseño de transmisores y detectores de ondas ultrasónicas con frecuencias superiores de 20.000 ciclos por segundo para líquidos y metales. Entre los experimentos cuantitativamente descriptos figuran los de medición de espesores de materiales y determinación de fracturas o resquebrajaduras por medios ultrasónicos; emulsión de líquidos; sondajes, etc. Numerosos circuitos y diagramas se incluyen en este libro, aunque en algunos

de estos no se especifican los valores de sus componentes. La teoría de ciertos fenómenos ecoicos es abordada en forma resumida.

En otras palabras, el metalurgista interesado en los problemas del sonido, en su aplicación durante la solidificación de ciertas aleaciones, y la estructura de líquidos y sólidos, como así en el estudio de la cinética de los gases, encontrará algún material de utilidad en este libro.

11 MANTEL, C. L. « Tin ». Editorial Reinhold. EE. UU. de N. A. 573 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas

Compendia este libro una información que debe tener todo técnico metalurgista, y su autor — conocido ya por otros trabajos — encara el problema como especialista.

Los capítulos II y III se refieren a las propiedades físicas y mecánicas y a la producción y distribución del metal, para pasar en el capítulo V al aspecto metalúrgico, ampliamente analizado y con nuevos agregados con respecto a la primera edición de este libro. Se discuten los más modernos procedimientos metalúrgicos, para luego, en el capítulo X, estudiar la electrólisis del estaño, en forma completísima, de manera que este nuevo aspecto tecnológico se analiza a fondo.

Los diagramas constitucionales de equilibrio térmico están al día para cierto número de aleaciones binarias, pasando paulatinamente hasta el capítulo XII en que se describen las aleaciones industriales.

En el capítulo XVII se relatan los problemas de la corrosión, y las precauciones para proteger alimentos, etc., envasados en « hojalata ».

En resumen, esta obra es de gran valor técnico, y no vacilamos en calificarla entre las mejores del género: tiene *calidad y cantidad.*

12. AITCHINSON, L. « Introduction to Industrial Metallurgy ». Editorial Mac Donald-Evans. Inglaterra. 469 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

Este texto cubre los cursos de «Metalurgia industrial» creados recientemente (1949) en la Universidad de Birmingham.

La mayor parte del texto está dedicada a los conceptos del laboreo y la producción, que son aplicables por otra parte a cualquier industria.

Los primeros capítulos ligados a la historia de la metalurgia nos parecen muy extensos y fuera de lugar, puesto que no contribuyen para nada al problema específico. A partir del capítulo III se discuten para plantas metalúrgicas los costos de producción y dice cosas un tanto infantiles; en la página 72, por ejemplo: « Adicionalmente, el mantenimiento de la planta... necesita material y laboreo »!!

Los principios generales para dirigir un establecimiento metalúrgico se desarrollan en 75 páginas, para luego abordar los siguientes: control de los procesos; eficencia, y finalmente, producción; que, sin duda, son los mejores del texto, con un lenguaje y expresión excelentes.

Es un libro útil para todo metalurgista que sale de la Universidad.

(*Continuará*)

INDICE GENERAL

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CIENTO QUINCUAGÉSIMO PRIMERO

Pág.

EL 75º ANIVERSARIO DE « ANALES » 3

EZIO EMILIANI. — Aprovechamiento industrial del sorgo azucarado 8

FIDEL A. ALSINA. — Acciones ponderomotrices entre corrientes paralelas . 25

P. NEGRONI y J. M. PRADO. — Alergia e inmunidad en la esporotricosis experimental 32

JOSÉ LUIS MINOPRIO. — Fenómenos de similitud existentes entre *Tolypeutes matacos* Desm. y *Chlamyphorus truncatus* Harlan 43

WERNER SCHWERDTFEGER. — Pequeño aporte para el conocimiento de las condiciones aerológicas en el sur de la Patagonia 57

PABLO NEGRONI y C. BRIZ DE NEGRONI. — Estudios sobre el *Cryptococcus neoformans* (Sanfelice). - II. Aspecto micromorfológico y citología ... 71

RAMÓN GUTIÉRREZ ALONSO. — Nota sobre *Scarabaeidae neotrópicos* II (Coleopt. lamellic.) 105

ALDO ENRIQUE IMBRIANO. — Determinación experimental de la dosis mortal media D. M. 50 de la toxina antitetánica. Su importancia y sus variaciones 126

C. E. DIEULEFAIT. — Sobre las formas cuadráticas a variables aleatorias 167

REINALDO VANOSSI. — La identificación de plata y plomo, previa extracción de su yoduros 173

CARLOS RUSCONI. — Ortoceras ordovícicas del cerro de la Cal, Mendoza 211

MÁXIMO VALENTINUZZI y LUIS G. GONZÁLEZ LANUZA. — Determinación polarográfica de la plombenia mediante el uso de multielectrodos 215

R. A. TRELLES, F. D. AMATO y E. CATALANO. — Manganeso en suelos y en algunos estratos de la República Argentina 225

EDUARDO DEL PONTE, MANUEL P. CASTRO y MIGUEL GARCÍA. — Clave para las especies de *Psorophora* y *Aëdes* de la Argentina y comarcas vecinas. Diagnosis de *Aëdes* (*O.*) *raymondi* n. sp. (diptera, culicidæ) 228

WERNER SCHWERDTFEGER. — La depresión térmica del NW argentino ... 255

W. WITTMER. — Notas sinonímicas y sistemáticas sobre *Malacodermata* .. 276

CARLOS A. J. MARI. — Recursos energéticos de la República Argentina .. 279

Pág.

SECCIÓN CONFERENCIAS:

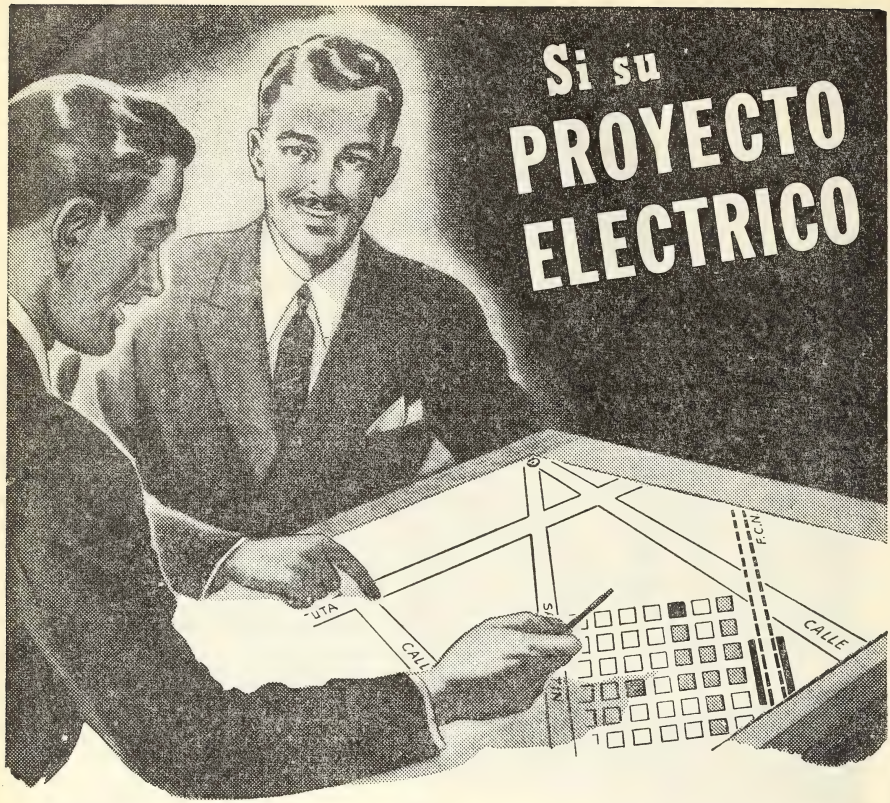
OTTO SCHNEIDER. — La edad de la Tierra 77

REVISTA DE REVISTAS .... 49, 98, 162, 202, 244 y 295

BIBLIOGRAFÍA ..... 51, 100, 164, 207, 251 y 299

NOTICIARIO ..... 55, 104, 166, 205, 248 y 298

NETO 50 KILOS
CEMENTO
SAN MARTIN
PORTLAND
INDUSTRIA ARGENTINA
COMPAÑIA ARGENTINA
DE CEMENTO PORTLAND
SAN MARTIN
Implícita Garantía
Dentro de cada una de las bolsas con cemento San Martín o con cemento Incor de alta resistencia inicial, que se despachan desde nuestras fábricas, cuyo proceso de elaboración fiscalizan rigurosamente los laboratorios químicos, va implícita la garantía de nuestra organización dedicada, desde hace más de un cuarto de siglo, a fabricar cementos portland de alta calidad uniforme y a brindar servicio y cooperación por cada bolsa que se entrega.
COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND
RECONQUISTA 46 (B 3) BUENOS AIRES
SARMIENTO 991 - ROSARIO



necesita corriente de nuestras redes

le conviene informarse previamente acerca de nuestras posibilidades para el suministro de electricidad en el lugar en que ella se requiera.

CONSULTE

con nuestras Oficinas de Informes y Contratación

toda nueva instalación.

CADE

COMPAÑIA ARGENTINA DE ELECTRICIDAD S. A.

Av. R. S. Peña 832 y sucursales.

EXCELSIOR

Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

Seguros de vida en vigor.

$ 995.831.148 m/l.

Reservas Técnicas.

$ 129.517.282 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923.

$ 190.948.235 m/l.

CRISTALERIAS

MAYBOGLAS

Socio de la Unión Industrial Argentina

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL $ 1.000.000 m/n

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

ARIENTI y MAISTERRA

Soc. de Resp. Ltda. - Capital m$n 1.600.000

EMPRESA CONSTRUCTORA

CAÑOS DE HORMIGON

Av. VELEZ SARSFIELD 1851 - T. A. (21) 0075 - BUENOS AIRES

COPIAS DE PLANOS

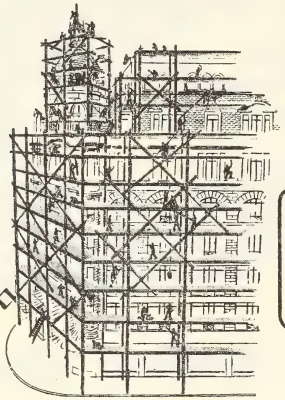
PAPELES Y TELAS
TRANSPARENTES
Material para dibujo

A. & M. CASASCO Y Cía

Central: CORDOBA 1836 - Suc. RIVADAVIA 589 Bs. As. Rosario RIOJA 867

LIMA 461 — ALSINA 434

1950 - Año del Libertador General San Martín



En

GATH & CHAVES

...todos los días del año, se está **"Construyendo"...**
aunque usted no vea el andamiaje... ni oiga el ruido
del martillo, siempre algo se esta haciendo,
para mejorar... ampliar... o agregar lo que pueda
contribuir a hacer más conveniente y agradable sus compras.

Florida y Cangallo R. 28 - T. E. 33 Avda. 1960 ...y las 19 Sucursales

TALLERES
GRAFICOS

"TOMAS PALUMBO"

VIUDA DE PALUMBO E HIJOS

LA MADRID 311-325
21 - 1733 - Bs. AIRES

Para una Selecta Minoría

El éxito logrado por el Champagne CRILLON entre los que saben distinguir, se debe a la delicadeza de su "bouquet", a la finura de su efervescencia y a su paladar exquisito... Estas cualidades son el fruto de cepas de noble origen y de una experiencia de casi setenta años que la Bodega Trapiche posee en el cultivo de la vid y en la producción de vinos finos.

Champagne

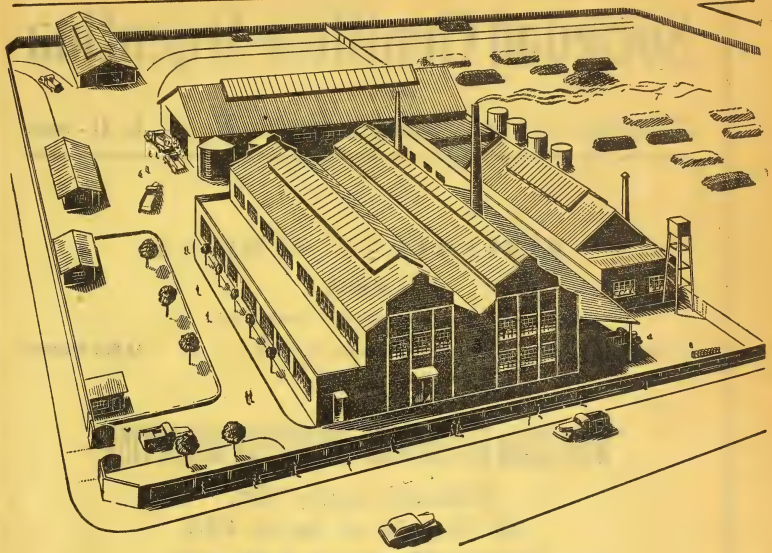
Crillon

de la estirpe de Trapiche

BENEGAS HNOS. & CIA. LTDA. - BUENOS AIRES - MENDOZA

TAMET
CHACABUCO 137
BUENOS AIRES

DESDE 1931 CALIDADES Y EXISTENCIAS TRADICIONALMENTE SEGURAS



GRANDES FABRICAS DE:

DETERGENTES

EMULSIONANTES, HUMECTANTES Y AFINES PARA LAS INDUSTRIAS QUÍMICAS, TEXTILES, DEL CURTIDO, DE PINTURAS, COSMÉTICAS, FARMACÉUTICAS, ETC. ALCOHOLES GRASOS, ALCOHOL CETÍLICO, ALCOHOL OLEICO, ALCOHOLES GRASOS SULFONADOS (« ANDINIX »). ALQUIL - ARIL - SULFONATOS (« ALCOIL »). ACEITES EMULSIONABLES (« OLEAL »). JABÓN PURO ANHIDRO (« FRANCVAL »). EMULSIONANTES (« LANIX » Y « FRANQUINOL »). SUAVIZANTES (« SUVASIL »), ETC.

FrancVal José Franchini Ltda.

CAPITAL $ 450.000

CARABELAS 2398 - AVELLANEDA - T. E. 22-4015

Sociedad Científica Argentina

FUNDADA EN 1872

Av. SANTA FE 1145 BUENOS AIRES T. E. 41-1406

VISITE SU

BIBLIOTECA PUBLICA

Horario:

Lunes a viernes 16 a 20 - sábado 9 a 12

47.400 volúmenes ● 1.600 colecciones de revistas ● 13.860 folletos

✦ ✦

"ANALES de la SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA"

Editado desde 1876,
ha llegado al tomo CLI
Suscripción anual $ 60 m/n.

Seminario Matemático "Dr. CLARO C. DASSEN"
Seminario "Dr. FRANCISCO P. MORENO"

BECAS ORDINARIAS

Para el fomento de la investigación científica y técnica.

BECA "Ing. TORCUATO DI TELLA"

Para el fomento de los conocimientos técnico-científicos relacionados con la industria Electro-mecánica y Metalúrgica

---

Ciclos de Conferencias científicas y de carácter general

La SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA está empeñada en la obra de divulgar e intensificar los conocimientos científicos y técnicos

COOPERE.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01357 3423